

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

Επιστημονική Περιοχή: Κουλτούρα Ασφάλειας Ασθενών / Διαχείριση Κινδύνου στην Ακτινοθεραπευτική Ογκολογία

Λέξεις Κλειδιά: Ασφάλεια ασθενούς, κουλτούρα ασφάλειας, δυσμενή συμβάντα, σφάλματα και λάθη, ακτινοθεραπεία, αναφορά σφαλμάτων, διαχείριση κινδύνου, συστήματα αναφοράς συμβάντων και μάθησης

Πανεπιστήμιο/Τμήμα/Τομέας/Εργαστήριο: Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών, Τομέας Ακτινολογίας και Ακτινοθεραπείας

Γλώσσα: Αγγλική

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΤΙΝΟΜΕΝΗΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ: Αξιολόγηση της κουλτούρας ασφάλειας ασθενών σε τμήματα Ακτινοθεραπευτικής Ογκολογίας της χώρας και πιλοτική εφαρμογή ενός Συστήματος Αναφοράς Συμβάντων και Μάθησης

A. Αναλυτική περιγραφή ερευνητικής πρότασης

Εισαγωγή

Ασφάλεια ασθενούς

Η ασφάλεια στο χώρο της υγείας βρίσκεται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος παγκοσμίως καθώς σχετίζεται με το επίπεδο υγείας των πολιτών αλλά και με την αποτελεσματικότητα των υγειονομικών μονάδων και οργανισμών (1).

Πρόσφατες δημοσιεύσεις αναφέρουν πως στο Ηνωμένο Βασίλειο κάθε 35 δευτερόλεπτα αναφέρεται κάποιο δυσμενές συμβάν (2). Σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος η χαμηλή ποιότητα φροντίδας οδηγεί σε 134 εκατομμύρια δυσμενή συμβάντα τα οποία ευθύνονται για περισσότερους από 2.5 εκατομμύρια θανάτους (3). Επιπλέον, αναφέρεται ότι ένας στους 10 νοσηλευόμενους βιώνει κάποιο συμβάν. Τουλάχιστον το 50% των σφαλμάτων φαίνεται να είναι αποτρέψιμα. Εκτιμάται ότι το κόστος των βλαβών που προκαλούνται στους ασθενείς αγγίζει το ποσό των τρισεκατομμυρίων δολαρίων κάθε χρόνο ενώ το κόστος πρόληψης σφαλμάτων είναι πολύ χαμηλότερο (2, 3).

Ως ασφάλεια του ασθενούς ορίζεται η πρόληψη των αποτρέψιμων σφαλμάτων και βλαβών που ενδεχομένως προκληθούν στον ασθενή κατά την υγειονομική φροντίδα (4, 5).

Στο παρελθόν η ασφάλεια των διαδικασιών προσεγγιζόταν μέσα από εκπαιδεύσεις, ποιοτικούς ελέγχους και νομοθεσίες. Ωστόσο, η διερεύνηση δυστυχημάτων όπως αυτών του Chernobyl, Kings Cross fire, Piper Alpha και άλλων, οδήγησε στην αναγνώριση της ανάγκης μιας ολιστικής προσέγγισης της ασφάλειας (6, 7) εστιάζοντας στη κουλτούρα που διέπει τα συστήματα των οργανισμών ως σύνολο (5, 8).

Κουλτούρα ασφάλειας

Ο όρος κουλτούρα ασφάλειας εισήχθη για πρώτη φορά από τη Διεθνή Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (IAEA) (7), και αφορά το σύνολο των ατομικών και ομαδικών αξιών, συμπεριφορών, αντιλήψεων, ικανοτήτων και προτύπων συμπεριφοράς που καθορίζει το επίπεδο δέσμευσης, το ύψος, την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα του Οργανισμού (9,10). Η ανάπτυξη μιας θετικής κουλτούρας ασφάλειας μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην μείωση λαθών και βλαβών που μπορεί να υποστούν οι ασθενείς (11).

Μοιραία ατυχήματα σπάνια συμβαίνουν ενώ ανεπιθύμητα συμβάντα πολύ πιο συχνά. Σύμφωνα με τη θεωρία του Heintich για κάθε τραγικό ατύχημα που συμβαίνει, έχουν συμβεί 29 ατυχήματα με ελαφρές κακώσεις και 300 χωρίς καμία βλάβη. Η θεωρία αυτή δηλώνει ότι η ύπαρξη επισφαλών μοτίβων συμπεριφοράς θα οδηγήσει σε κάποιο μεγάλο ατύχημα (12). Πολλά ατυχήματα και ανεπιθύμητα συμβάντα έχουν κοινές αιτίες. Η μελέτη των βασικών αιτιών των συμβάντων που δεν προκαλούν βλάβη, μπορεί να αποτρέψει την εμφάνιση σοβαρών ατυχημάτων. Σφάλματα συμβαίνουν συχνά και η αναφορά, καταγραφή και ανάλυσή τους με σκοπό τη βελτίωση συμπεριφορών και διαδικασιών αποτελεί μια αποτελεσματική μέθοδο διαχείρισης της ασφάλειας (13).

Συστήματα Αναφοράς Συμβάντων και Μάθησης (Incident Learning Systems)

Μέρος μίας θετικής κουλτούρας ασφάλειας αποτελεί η εφαρμογή Συστημάτων Αναφοράς Συμβάντων και Μάθησης (Incident Learning Systems) όπου τα λάθη αναγνωρίζονται, διαχειρίζονται και κυρίως λειτουργούν διδακτικά με σκοπό την πρόληψη παρόμοιων σφαλμάτων. Η τιμωρική συμπεριφορά αποτελεί εμπόδιο στις αρχές της σύγχρονης διαχείρισης των κινδύνων και η αναφορά σφαλμάτων δεν θα πρέπει να ακολουθείται από εκφοβισμό και κυρώσεις. Οι επαγγελματίες υγείας ενθαρρύνονται να αναγνωρίζουν και να αναφέρουν τα λάθη τους έτσι ώστε να εντοπιστούν και να αντιμετωπιστούν οι αδυναμίες του συστήματος ενός οργανισμού βελτιώνοντας συνεπώς την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών (14, 15).

Αναγκαιότητα ασφάλειας ασθενούς στην Ακτινοθεραπευτική Ογκολογία

Στις αρχές της δεκαετίας υπήρξε εκτενής έρευνα γύρω από τα δυσμενή συμβάντα στην ακτινοθεραπεία από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης του εξωτερικού (16-19) με αποτέλεσμα την ευαισθητοποίηση του κοινού και των επαγγελματιών υγείας. Διεθνείς οργανισμοί και σύλλογοι κινητοποιήθηκαν (20-25) κρούοντας τον κώδωνα του κινδύνου στην

ακτινοθεραπευτική κοινότητα. Χαρακτηριστικά, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας αναφέρει, «είναι ευρέως αναγνωρισμένο ότι η ακτινοθεραπεία αποτελεί μια από τις ασφαλέστερες ειδικότητες τις μοντέρνας ιατρικής. Ωστόσο, για κάποιους, αυτή η ουσιαστική θεραπεία μπορεί να επιφέρει βλάβες, προσωπική τραγωδία ή ακόμα και θάνατο» (21).

Η ραγδαία εξέλιξη των ηλεκτρονικών συστημάτων και των απεικονιστικών μεθόδων τις τελευταίες δεκαετίες, έχει καταστήσει την ακτινοθεραπεία μια εξαιρετικά σημαντική αλλά και απαιτητική ιατρική προσέγγιση, στην αντιμετώπιση του καρκίνου. Η πολυπλοκότητα της τεχνολογίας και των τεχνικών επιτάσσει υψηλή ακρίβεια χειρισμών, αυξημένη αντίληψη και άψογη συνεργασία της ακτινοθεραπευτικής ομάδας σε κάθε στάδιο της ακτινοθεραπευτικής διαδικασίας. Η επιτεινόμενη αυτή πολυπλοκότητα δημιουργεί σύνθετα στάδια στην ακτινοθεραπευτική διαδικασία όπου ελλοχεύει πάντοτε ο κίνδυνος του λάθους. Η πιθανότητα λάθους, όσο μικρή και αν είναι, μπορεί να αθροίζεται σε κάθε στάδιο. Πολλές αναφορές προειδοποιούν πως η γρήγορη εφαρμογή της υψηλής τεχνολογίας που σκοπεύει στη βελτίωση της ακρίβειας της θεραπείας μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση ανεπιθύμητων συμβάντων. (21, 22, 26-29)

Η ασφάλεια των ασθενών αποτελεί πρωταρχικό μέλημα στην ακτινοθεραπευτική διαδικασία. Οδηγίες, κανονισμοί και διάφορες νομοθετικές πράξεις έχουν εφαρμοστεί για την προστασία των ασθενών από άσκοπη ακτινοβολή και πρόκληση βλαβών. Ωστόσο, οι αντιλήψεις και συμπεριφορές του προσωπικού στην καθημερινή πρακτική αποτελούν μια σημαντική παράμετρο στην ασφάλεια των ασθενών που εκτείνεται πέρα από κάθε νομοθεσία. Ιδιαίτερα, στο χώρο της ακτινοθεραπείας όπου κάποιο σφάλμα μπορεί να μη γίνει ποτέ αντιληπτό, εν τούτοις να έχει επιπτώσεις στην έκβαση της ασθένειας.

Αναλύσεις ατυχημάτων στην ακτινοθεραπεία κατέδειξαν πολλούς παράγοντες που μπορεί να οδηγήσουν σε ανεπιθύμητα συμβάντα. Ακόμα και η ύπαρξη ενός προγράμματος διασφάλισης ποιότητας δεν είναι αρκετή όταν δεν τηρείται αυστηρά. Όλες σχεδόν οι αναλύσεις καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η έλλειψη μιας θετικής κουλτούρας ασφάλειας ήταν καθοριστικός παράγοντας στην πρόκληση των ατυχημάτων (30-33). Για το λόγο αυτό, διεθνείς οργανισμοί και ευρωπαϊκοί σύλλογοι έχουν στρέψει το ενδιαφέρον τους στην προαγωγή μιας θετικής κουλτούρας ασφάλειας στην ακτινοθεραπεία (13, 22,30,31,34-36). Η Διεθνής Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας συστήνει την αξιολόγηση της κουλτούρας ασφάλειας στα τμήματα, στα πλαίσια μιας ολιστικής προσέγγισης της ασφάλειας, έτσι ώστε να αναγνωριστούν δυνατά σημεία και στοχίες ενός συστήματος με απώτερο σκοπό την βελτιστοποίηση της ασφάλειας του ασθενούς (37). Η αξιολόγηση της κουλτούρας ασφάλειας μπορεί να αποκαλύψει στοιχεία της καθημερινής πρακτικής τα οποία συμβαίνουν ασυναίσθητα που όμως η επίδρασή τους πρέπει να κατανοηθεί και να προσαρμοστεί στις καθημερινές διαδικασίες (38).

Τα Συστήματα Αναφοράς Συμβάντων και Μάθησης αποτελούν αναπόσπαστο μέρος μιας θετικής κουλτούρας ασφάλειας όπου ενθαρρύνεται ένα περιβάλλον αναγνώρισης και αναφοράς σφαλμάτων με απώτερο σκοπό όχι την τιμωρία αλλά τη γνώση και αποκατάσταση τυχόν αστοχιών ενός συστήματος. Η εφαρμογή τέτοιων συστημάτων συστήνεται έντονα από διεθνείς οργανισμούς και επιτροπές όπως τον WHO, ICRP, IAEA (21, 30, 31) και μεγάλους επαγγελματικούς συλλόγους της ακτινοθεραπευτικής ογκολογίας, RCR, ASTRO, ESTRO (22, 34, 39). Η Διεθνής Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας σε συνεργασία με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, στο διεθνές συνέδριο ακτινοπροστασίας το 2012 "Setting the Scene for the Next Decade" χαρακτηριστικά δηλώνουν στο σχέδιο δράσης μέχρι το 2022, την ενίσχυση της κουλτούρας ασφάλειας στην υγεία και την εφαρμογή Συστημάτων Αναφοράς Συμβάντων και Μάθησης (40). Ήδη τέτοια συστήματα εφαρμόζονται σε πολλά ακτινοθεραπευτικά τμήματα παγκοσμίως (41-46).

Υπάρχουν εθνικά, υποχρεωτικά ή/και εθελοντικά (47) και διεθνή Συστήματα Αναφοράς Συμβάντων και Μάθησης που εφαρμόζονται ειδικά στην ακτινοθεραπεία (48). Στο Ηνωμένο Βασίλειο η αναφορά σφαλμάτων στο εθελοντικό σύστημα εφαρμόζεται με επιτυχία (49). Διεθνή εθελοντικά συστήματα έχουν αναπτυχθεί από την Διεθνή Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (IAEA), το SAFRON-Safety in Radiation Oncology (50) και τον Ευρωπαϊκό Σύλλογο Ακτινοθεραπείας Ογκολογίας (ESTRO), το ROSIS-"Radiation Oncology Safety Information System" (39). Επαγγελματίες υγείας της ακτινοθεραπείας, απ' όλο τον κόσμο μπορούν να αναφέρουν κάποιο συμβάν στις παραπάνω πλατφόρμες αλλά και να περιηγηθούν στη βάση δεδομένων εντελώς συμβουλευτικά.

Είναι πλέον διεθνώς αναγνωρισμένη η ανάγκη προώθησης μιας θετικής κουλτούρας ασφάλειας και η εφαρμογή Συστημάτων Αναφοράς Συμβάντων και Μάθησης στα ακτινοθεραπευτικά τμήματα όπου σφάλματα και λάθη λειτουργούν διδακτικά με σκοπό τη βελτιστοποίησης της ασφάλειας των ασθενών.

Σκοπός του ερευνητικού έργου

Σκοπός της παρούσης έρευνας είναι η διερεύνηση των αντιλήψεων και συμπεριφορών του προσωπικού των ακτινοθεραπευτικών τμημάτων της χώρας γύρω από την ασφάλεια των ασθενών και η εφαρμογή ενός πιλοτικού Συστήματος Αναφοράς Συμβάντων και Μάθησης ως μέσο προαγωγής της κουλτούρας ασφάλειας.

Μεθοδολογία του ερευνητικού έργου

- Για τη διερεύνηση της κουλτούρας ασφάλειας θα χρησιμοποιηθεί το δομημένο ερωτηματολόγιο "Survey on Patient Safety" που έχει δημιουργηθεί από την Υπηρεσία Έρευνας και Ποιότητας Υγείας των ΗΠΑ (Agency for Healthcare Research and Quality - AHRQ, USA) και έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για της αξιολόγηση της κουλτούρας ασφάλειας σε υγειονομικούς οργανισμούς και υπηρεσίες.
- Το ερωτηματολόγιο θα μεταφραστεί στα Ελληνικά έπειτα από σχετική άδεια του AHRQ.
- Το ερωτηματολόγιο θα διανεμηθεί σε επαγγελματίες υγείας που εργάζονται στα ακτινοθεραπευτικά τμήματα της χώρας

- Τα ερωτηματολόγια θα είναι ανώνυμα και εμπιστευτικά.
- Θα δημιουργηθεί μια ηλεκτρονική πλατφόρμα ενός εθελοντικού Συστήματος Αναφοράς Συμβάντων και Μάθησης βασισμένο στα διεθνή συστήματα αλλά προσαρμοσμένο στα Ελληνικά δεδομένα όπου οι εργαζόμενοι θα ενθαρρύνονται να το συμπληρώνουν ανώνυμα.

Η συνεισφορά στη θεωρητική ή/και εφαρμοσμένη επιστημονική γνώση

Η παρούσα έρευνα αναμένεται να καλλιεργήσει την ιδέα μιας θετικής κουλτούρας στα ακτινοθεραπευτικά τμήματα και επιπλέον να προωθήσει την εφαρμογή ενός Συστήματος Αναφοράς Συμβάντων και Μάθησης. Μέσα από την εργασία οι εργαζόμενοι θα ευαισθητοποιηθούν και δύναται να κινητοποιηθούν σε ένα θέμα που απασχολεί παγκοσμίως την ακτινοθεραπευτική κοινότητα που ωστόσο παραμένει ταμπού στα ελληνικά νοσοκομεία.

Επιπλέον, τα αποτελέσματα θα σκιαγραφήσουν την επικρατούσα κατάσταση και θα εντοπίσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν τη δημιουργία μιας θετικής κουλτούρας ασφάλειας στα τμήματα. Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από κάθε επίπεδο ηγεσίας για τη βελτίωση των συνθηκών που αφορούν την ασφάλεια των ασθενών στα πλαίσια της κουλτούρας του οργανισμού.

Η πιλοτική εφαρμογή ενός Συστήματος Συμβάντων και Μάθησης αναμένεται να οικειοποιηθεί τους εργαζόμενους με τα συγκεκριμένα Συστήματα, τα οποία σε κάποιες χώρες είναι υποχρεωτικά και ενδεχομένως να εφαρμοστούν στο μέλλον και στην Ελλάδα. Επίσης, μέσα από το συγκεκριμένο Σύστημα αναμένεται να γίνει καταγραφή των σφαλμάτων που παρουσιάζονται στα ακτινοθεραπευτικά της χώρας, να εντοπιστούν τυχόν κοινά αίτια και να προταθούν περαιτέρω ενέργειες με σκοπό τη βελτιστοποίηση της ασφάλειας.

B. Καινοτομία της διδακτορικής διατριβής

Η παρούσα εργασία μπορεί να θεωρηθεί πρωτοπόρα στο χώρο της καθώς δεν υπάρχουν μελέτες στην Ελλάδα που να ερευνούν την κουλτούρα ασφάλειας αμιγώς στα τμήματα ακτινοθεραπευτικής ογκολογίας παρόλο που έχει μελετηθεί επαρκώς σε διάφορες άλλες υγειονομικές μονάδες. Επίσης, η έλλειψη επίσημου συστήματος διαχείρισης σφαλμάτων καθιστά απαραίτητη και επιτακτική την ανάγκη δημιουργίας και εφαρμογής ενός Συστήματος Αναφοράς Συμβάντων και Μάθησης με σκοπό την αποκατάσταση και πρόληψη δυσμενών συμβάντων.

Γ. Χρονοδιάγραμμα και ρεαλιστικότητα του χρονοδιαγράμματος

Αναλυτικό χρονοδιάγραμμα

Η έρευνα αναμένεται να ολοκληρωθεί σε διάστημα 36 μηνών ως εξής:

Καταγραφή του θεωρητικού υποβάθρου που διέπει την κουλτούρα ασφάλειας των ασθενών στους οργανισμούς και των παραγόντων που την επηρεάζουν.	1 ^ο εξάμηνο
Προετοιμασία, διανομή και συλλογή ερωτηματολογίου. Μελέτη των σφαλμάτων και της διαχείρισης των κινδύνων στην ακτινοθεραπευτική ογκολογία.	2 ^ο εξάμηνο
Βιβλιογραφική ανασκόπηση των Συστημάτων Αναφοράς Συμβάντων και Μάθησης	3 ^ο εξάμηνο
Ανάπτυξη και πιλοτική εφαρμογή συστήματος Αναφοράς Συμβάντων και Μάθησης	4 ^ο εξάμηνο
Ανάλυση και συμπεράσματα αποτελεσμάτων ερωτηματολογίου	5 ^ο εξάμηνο
Ανάλυση των αποτελεσμάτων του Συστήματος Αναφοράς και συμπεράσματα έρευνας	6 ^ο εξάμηνο

Δ. Βιβλιογραφία

- 1 Patient safety and quality of healthcare. Special EUROBAROMETER 72.2. European Commission, Brussels 2010.
- 2 Patient Safety. Making health care safer. WHO 2017.
- 3 Crossing the Global Quality Chasm. Improving Health Care Worldwide (2018) Consensus Study Report of the National Academies of Sciences, Engineering, Medicine. The National Academies Press, Washington 2018 <https://www.nap.edu/read/25152/chapter/1>.
- 4 <http://www.euro.who.int/en/health-topics/Health-systems/patient-safety>.
- 5 Aspden P, Corrigan J, Wolcott J, et al., editors. Patient safety: achieving a new standard for care. Washington, DC: National Academies Press; 2004.
- 6 Improving Safety Culture. A practical guide. Dominic Cooper. Applied Behavioural Sciences, Hull. 2001
- 7 INSAG (International Nuclear Safety Group). Report by the International Nuclear Safety Advisory Group: Summary Report on the Post-Accident Review Meeting on the Chernobyl Accident. Vienna, Austria:

- International Atomic Energy Agency; 1986. (Safety Series No. 75-INSAG-1). ilankelman.org/miscellany/chernobyl.pdf.
- 8 Advances in Patient Safety: New Directions and Alternative Approaches (Vol. 1: Assessment). Henriksen K, Battles JB, Keyes MA, et al., editors. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality; 2008 Aug.
 - 9 HSE Research Report 367, 2005, 'A Review of Safety Culture and Safety Climate Literature for the Development of the Safety Culture Inspection Toolkit.
 - 10 World Health Organization. Conceptual framework for the international classification for patient safety. In: Version 1.1 final technical report January 2009.
 - 11 Reducing error and influencing behavior. Health and Safety Executive.1999 <http://www.hse.gov.uk/pUbns/priced/hsg48.pdf>.
 - 12 Radiotherapy Errors and Near Misses Data Report (December 2013 to November 2015) Report No. 4. Public Health England 2016.
 - 13 Radiotherapy in Cancer Care: Facing the Global Challenge. IAEA 2017.
 - 14 Report Patient safety: achieving a new standard for care. Institute of Medicine (IOM). National Academy Press, 2004.
 - 15 Waterson P, editor. Patient Safety Culture: Theory, Methods and Application. Wey court East, Union Road, Farnham, Surrey, GU9/PT. England: Ashgate Publishing Limited; 2014.
 - 16 Bogdanich W. New York Times; 2010. Radiation offers new cures, and ways to do harm. (Jan 24). <http://www.nytimes.com/2010/01/24/health/24radiation.html>.
 - 17 Bogdanich W. New York Times; 2010. Radiation Boom-as technology surges radiation safeguards lag. (Jan 27). <http://www.nytimes.com/2010/01/27/us/27radiation.html?pagewanted=all>.
 - 18 Bogdanich W. New York Times; 2011. West Virginia hospital over irradiated brain scan patients, records show. (March 6). <http://www.nytimes.com/2011/03/06/health/06radiation.html> .
 - 19 Poling S. BBC News; 2007. Critical error. the lisa norris story (June 10). http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/scotland/6731117.stm
 - 20 Radiation Protection of Patients, IAEA. Improving Patient Safety in Radiotherapy: SAFRON. [Last accessed on 2014 Feb 18]. Available form: <http://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/News/safron.htm>.
 - 21 Radiotherapy risk profile-technical manual. World Health Organization 2008. [WHO/IER/PSP/2008.http://www.who.int/patientsafety/activities/technical/radiotherapy_risk_profile.pdf](http://www.who.int/patientsafety/activities/technical/radiotherapy_risk_profile.pdf).
 - 22 Towards Safer Radiotherapy. Royal College of Radiologists; 2008.. Royal College of Radiologists, Society and College of Radiographers, Institute of Physics and Engineering in Medicine, National Patient Safety Agency, British Institute of Radiology, London 2008.
 - 23 Canadian Partnership for Quality Radiotherapy. <http://www.cpqr.ca> .
 - 24 Hendee WR, Herman MG. Improving patient safety in radiation oncology. Med Phys. 2011;38:78–82.
 - 25 Target Safely. American Society for Radiation Oncology- <http://www.astro.org/Clinical-Practice/Patient-Safety/Index.aspx> .
 - 26 Yorke E, Gelblum D, Ford E. Patient safety in external beam radiation therapy. AJR Am J Roentgenol. 2011;196:768–72.
 - 27 Marks L, Jackson M, Xie L, Chang, Burkhardt KS, Mazur L, et al. The challenge of maximizing safety in radiation oncology. Pract Radiat Oncol. 2011;1:2–14.
 - 28 Patton GA, Gaffney DK, Moeller JH. Facilitation of radiotherapeutic error by computerized record and verify systems. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2003;56:50–7.
 - 29 Njeh CF, Langton CM, Orton CG. Point/counterpoint. The adoption of new technology in radiation oncology should rely on evidence-based medicine. Med Phys. 2011;38:2825–8.
 - 30 International Commission on Radiological Protection (ICRP) Preventing accidental exposures from new external beam radiation therapy technologies. ICRP Publication 112. Ann ICRP. 2009.
 - 31 Lessons learned from accidental exposures in radiotherapy. Safety Reports Series No. 17. IAEA Vienna 2000.
 - 32 Applying Radiation Safety standards in Radiotherapy. Safety reports series No.38. IAEA 2006.
 - 33 Setting up a Radiotherapy programme: clinical, medical physics, radiation protection and safety aspects. IAEA Vienna 2008.
 - 34 Safety Is No Accident: A Framework for Quality Radiation Oncology and Care. Fairfax, VA: American Society for Radiation Oncology; 2012.
 - 35 M. Saiful Huq et al. The report of Task Group 100 of the AAPM: Application of risk analysis methods to radiation therapy quality management. Med. Phys. 43 (7), pp. 4209-4262, July 2016 https://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_283.pdf.
 - 36 To Err Is Human: Building a Safer Health System: IOM (Institute of Medicine).. National Academy Press. Washington, DC (2000).
 - 37 The Management System for Facilities and Activities, IAEA Safety Standards Series No. GS-R-3, IAEA, Vienna (2006).
 - 38 Performing Safety Culture self-assessments. Safety Reports Series No. 83. IAEA Vienna (2016).
 - 39 Radiation Oncology Safety Information System (ROSIS).

- <https://www.estro.org/search?q=rosis&type=European+Project>.
- 40 IAEA, WHO: International Conference on Radiation Protection in Medicine - Setting the Scene for the Next Decade (3 - 7 December 2012). Bonn Call for Action. <https://www.iaea.org/resources/rpop/resources/bonn-call-for-action-platform>
 - 41 M.J. Nyflot, J. Zeng, A.S. Kusano, A. Novak, T.D. Mullen, W. Gao, *et al.* [Metrics of success: measuring impact of a departmental near-miss incident learning system](#). *Pract Radiat Oncol*, 5 (2015), pp. 409-416.
 - 42 S.A. Terezakis, P. Pronovost, K. Harris, T. Deweese, E. Ford. [Safety strategies in an academic radiation oncology department and recommendations for action](#). *Jt Comm J Qual Patient Saf*, 37 (2011), pp. 291-299.
 - 43 E.C. Ford, K. Smith, K. Harris, S. Terezakis. [Prevention of a wrong-location misadministration through the use of an intradepartmental incident learning system](#). *Med Phys*, 39 (2012), pp. 6968-6971.
 - 44 D.J. Hoopes, A.P. Dicker, N.L. Eads, G.A. Ezzell, B.A. Fraass, T.M. Kwiatkowski, *et al.* [RO-ILS: Radiation Oncology Incident Learning System: a report from the first year of experience](#). *Pract Radiat Oncol*, 5 (2015), pp. 312-318.
 - 45 A.S. Kusano, M.J. Nyflot, J. Zeng, P.A. Sponseller, R. Ermoian, L. Jordan, *et al.* [Measurable improvement in patient safety culture: A departmental experience with incident learning](#). *Pract Radiat Oncol*, 5 (2015), pp. 229-237.
 - 46 B.G. Clark, R.J. Brown, J.L. Ploquin, A.L. Kind, L. Grimard. [The management of radiation treatment error through incident learning](#). *Radiother Oncol*, 95 (2010), pp. 344-349.
 - 47 <https://www.sor.org/learning/document-library/irmer-2000-and-irme-amendment-regulations-2006-2011/5-incident-reporting>.
 - 48 Ford E.C., Evans E. Incident learning in radiation oncology: A review. *B. Med. Phys.* 45 (5), May 2018, pp.100-119.
 - 49 NPSA. Implementing "Towards Safer Radiotherapy": guidance on reporting radiotherapy errors and near misses. 2010.
 - 50 Safety in Radiation Oncology (SAFRON). <https://www.iaea.org/resources/rpop/resources/databases-and-learning-systems/safron>.