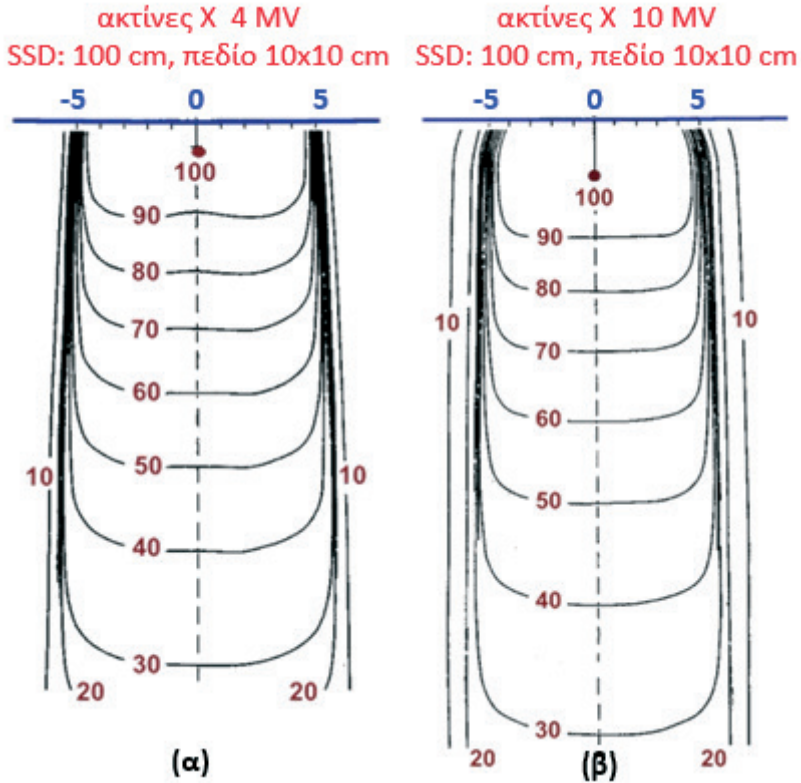


3. Και η απάντηση 1 και η απάντηση 2 είναι σωστές
4. Και η απάντηση 1 και η απάντηση 2 είναι λανθασμένες



Ισοδοσιακές γραμμές για δέσμη φωτονίων ενέργειας α) 4 MV και β) 10 MV

45. Όταν θέλουμε να μεταβάλλουμε την κλίση των ισοδοσιακών γραμμών μιας δέσμης φωτονίων σε σχέση με την επιφάνεια του ομοιώματος χρησιμοποιούμε:

1. Σφηνοειδή φίλτρα (φυσικά ή δυναμικά)
2. Φίλτρα επιπέδωσης
3. Υλικό bolus
4. Μεγαλύτερο μέγεθος πεδίου

46. Στην εξωτερική ακτινοθεραπεία, για να ακτινοβολήσουμε έναν επιφανειακό όγκο (σε βάθος 1-2 cm) θα επιλέξουμε:

1. Δέσμη ακτίνων X ενέργειας 6 MV
2. Δέσμη ηλεκτρονίων ενέργειας 6 MeV

3. Δέσμη ακτίνων X ενέργειας 18 MV
4. Δέσμη φωτονίων γ ενέργειας 1.25 MeV (^{60}Co)

47. Στην εξωτερική ακτινοβόληση με δέσμες ηλεκτρονίων υψηλής ενέργειας (6-18 MeV) εμφανίζεται το φαινόμενο της διαφύλαξης της επιδερμίδας;

1. Όχι, η επιφάνεια του ασθενή λαμβάνει τη μέγιστη δόση, ανεξάρτητα από την ενέργεια των ηλεκτρονίων
2. Ναι, και μάλιστα είναι πιο έντονο σε σχέση με τις δέσμες φωτονίων υψηλής ενέργειας
3. Ναι, αλλά σε αντίθεση με τις δέσμες φωτονίων υψηλής ενέργειας, γίνεται λιγότερο έντονο όσο αυξάνει η ενέργεια των ηλεκτρονίων
4. Ναι, και όπως και με τις δέσμες φωτονίων υψηλής ενέργειας, γίνεται περισσότερο έντονο όσο αυξάνει η ενέργεια των ηλεκτρονίων

48. Στην εξωτερική ακτινοθεραπεία, γιατί η ακτινοβόληση με τη χρήση ενός μόνο πεδίου φωτονίων δεν επαρκεί για την αποτελεσματική θεραπεία ενός όγκου που βρίσκεται σε μεγάλο βάθος (> 5 cm);

1. Διότι με ένα μόνο πεδίο δεν μπορούμε να αποδώσουμε ομοιογενή δόση σε ολόκληρο τον όγκο
2. Διότι με ένα μόνο πεδίο θα αποδώσουμε υψηλότερη δόση σε υπερκείμενους του όγκου υγιείς ιστούς
3. Διότι με ένα μόνο πεδίο θα αποδώσουμε υψηλότερη δόση σε υποκείμενους του όγκου υγιείς ιστούς
4. Οι απαντήσεις 1 και 2 είναι σωστές
5. Οι απαντήσεις 1, 2 και 3 είναι σωστές

49. Στην εξωτερική ακτινοθεραπεία, για να πετύχουμε υψηλή και ομοιογενή δόση σε έναν όγκο-στόχο που βρίσκεται σε κάποιο βάθος μέσα στο σώμα και παράλληλα χαμηλή δόση στους παρακείμενους υγιείς ιστούς, χρησιμοποιούμε συνήθως:

1. Μόνο μία δέσμη φωτονίων κατάλληλης ενέργειας
2. Περισσότερες από μία δέσμες φωτονίων κατάλληλης ενέργειας
3. Μόνο μία δέσμη ηλεκτρονίων κατάλληλης ενέργειας
4. Μόνο μία δέσμη νετρονίων κατάλληλης ενέργειας

50. Συγκριτικά με την κλασική ακτινοθεραπεία, με τη σύμμορφη ακτινοθεραπεία:

1. Μπορούμε να αποδώσουμε μεγαλύτερη δόση στον όγκο-στόχο
2. Μπορούμε να αποδώσουμε χαμηλότερη δόση στους παρακείμενους υγιείς ιστούς
3. Μπορούμε να «σμιλέψουμε» καλύτερα τη δόση γύρω από τα όρια του όγκου-στόχου
4. Όλα τα παραπάνω είναι σωστά

51. Ο αξονικός τομογράφος εξομοιωτής είναι:

1. Ένας χώρος που προσομοιώνει την αίθουσα θεραπείας, ώστε να προετοιμαστεί ο ασθενής για το τι πρέπει να κάνει κατά τη διάρκεια της θεραπείας του
2. Ένα λογισμικό εικονικής πραγματικότητας, με το οποίο ο ασθενής νοιώθει σαν να κάνει την κανονική του θεραπεία
3. Ένας απλός αξονικός τομογράφος, σαν αυτούς που βρίσκονται στο ακτινολογικό εργαστήριο
4. Ένας αξονικός τομογράφος ειδικών προδιαγραφών

52. Ξεκινώντας από τον μικρότερο και συνεχίζοντας προς τον μεγαλύτερο, οι βασικοί όγκοι που καθορίζονται κατά το σχεδιασμό μιας ακτινοθεραπείας είναι:

1. GTV, CTV, PTV
2. PTV, GTV, CTV
3. GTV, PTV, CTV
4. CTV, PTV, GTV

53. Τι εννοούμε με τον όρο Όργανα σε Κίνδυνο (Organs At Risk – OAR);

1. Όργανα που έχει διηθήσει ο καρκινικός όγκος και των οποίων η λειτουργία κινδυνεύει άμεσα εξ αιτίας του όγκου
2. Όργανα στα οποία έχει εξαπλωθεί ο καρκινικός όγκος, αλλά δεν μπορούν να ακτινοβοληθούν λόγω της μεγάλης ακτινευαισθησίας τους
3. Υγιή όργανα τα οποία πρέπει να προφυλαχθούν κατά την ακτινοθεραπεία
4. Υγιή όργανα, πλησίον του καρκινικού όγκου, τα οποία πρέπει να ακτινοβοληθούν προληπτικά, διότι κινδυνεύουν άμεσα να διηθηθούν από τον όγκο

54. Το μεγάλο πλεονέκτημα της εξωτερικής ακτινοβολήσης με δέσμες βαρέων φορτισμένων σωματιδίων (π.χ. πρωτονίων) είναι ότι:

1. Όλοι οι γειτονικοί του όγκου υγιείς ιστοί λαμβάνουν μηδενική δόση
2. Οι υπερκείμενοι του όγκου υγιείς ιστοί λαμβάνουν μηδενική δόση
3. Οι υποκείμενοι του όγκου υγιείς ιστοί λαμβάνουν μηδενική δόση
4. Οι υποκείμενοι του όγκου υγιείς ιστοί λαμβάνουν χαμηλή δόση

55. Στην ακτινοθεραπεία με δέσμες βαρέων φορτισμένων σωματιδίων (π.χ. πρωτονίων), τι εννοούμε με τον όρο Spread out Bragg Peak (SOBP);

1. Είναι η τελική κατανομή της δόσης βάθους, που επιτυγχάνεται συνδυάζοντας πολλές δέσμες πρωτονίων, με την κορυφή Bragg της καθεμίας να εμφανίζεται σε διαφορετικό βάθος
2. Η περιοχή SOBP είναι η περιοχή εκείνη του ασθενή που λαμβάνει μηδενική δόση
3. Είναι η τεχνική με την οποία επιτυγχάνουμε απολύτως ομοιογενή δόση στον ασθενή από την επιφάνεια του δέρματός του μέχρι και το βάθος του όγκου-στόχου
4. Είναι η ακτινοβολήση του ασθενή με συνδυασμό δεσμών φωτονίων και βαρέων φορτισμένων σωματιδίων

56. Το κύκλοτρο είναι μια συσκευή η οποία μπορεί να επιταχύνει:

1. Φωτόνια
2. Φορτισμένα σωματίδια
3. Νετρόνια
4. Όλα τα παραπάνω

57. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ένα υποθετικό Ολοκληρωτικό (ή Σωρευτικό) Ιστόγραμμα Δόσης Όγκου (Cumulative Dose Volume Histogram, DVH). Με βάση τα δεδομένα του σχήματος, ποιο από τα παρακάτω είναι σωστό;

1. Το 60% του όγκου του PTV λαμβάνει τουλάχιστον το 100% της δόσης
2. Ολόκληρος ο όγκος της καρδιάς λαμβάνει δόση ίση με 35 Gy
3. Το 30% του όγκου της καρδιάς λαμβάνει δόση μικρότερη από 20 Gy
4. Ολόκληρος ο όγκος του PTV (το 100%) λαμβάνει δόση τουλάχιστον 60 Gy

3. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ - ΑΡΧΕΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΟΓΚΟΛΟΓΙΑΣ

1. Η απάντηση 3. Η ΑΚΘ μπορεί να χορηγηθεί αμιγώς ή σε συνδυασμό με ΧΜΘ, με διάφορες χρονικές συσχετίσεις, όπως ταυτόχρονα ή διαδοχικά. Επίσης σε συνδυασμό με χειρουργική επέμβαση, ως προεγχειρητική ή μετεγχειρητική. Επίσης είναι μία πολύ αποτελεσματική παρηγορική θεραπεία. Βλέπε και επόμενες ερωτήσεις.

2. Η απάντηση 5. Όλα τα ανωτέρω είναι παράμετροι που επηρεάζουν σαφώς την θεραπευτική απόφαση για την ΑΚΘική αγωγή.

3. Η απάντηση 5. Η ΑΚΘ σπάνια προηγείται της ΧΜΘ. Η ΑΚΘ καταστρέφει τα μικρά αιμοφόρα αγγεία και αν προηγηθεί, το ΧΜΘικό φάρμακο δεν θα έχει επαρκή πρόσβαση στον ακτινοβοληθέντα όγκο. Παρόλα αυτά αν μετά από ΑΚΘ ο όγκος υποτροπιάσει (ιδίως με τη μορφή μεταστάσεων) μπορεί να χορηγηθεί ΧΜΘ, η οποία θα είναι μάλλον παρηγορικού χαρακτήρα.

4. Απάντηση με αντιστοιχία όπως κατωτέρω

Χειρ→ΑΚΘ	Μαστός
Χειρ→ΑΚΘ + ΧΜΘ	T3/T4 λάρυγγας,
ΑΚΘ + ΧΜΘ → Χειρ	Ορθό
ΧΜΘ→ ΑΚΘ	Ουροδόχος κύστη
Χειρ → ΧΜΘ	Κόλον
ΧΜΘ→Χειρ	Ουροδόχος κύστη

5. Η απάντηση 2. Στα 1, 3, 4 και 5 νεοπλάσματα πάντα η ΑΚΘ συνδυάζεται με άλλες θεραπευτικές μεθόδους, με εξαίρεση ίσως εξατομικευμένες παρηγορικές περιπτώσεις (η ερώτηση αναφέρεται σε ριζικές θεραπείες).

6. Η απάντηση 2. Υπολογίζεται ότι το 30-35% των ασθενών, που αντιμετωπίζονται στα τμήματα ακτινοθεραπείας υποβάλλονται σε παρηγορική ΑΚΘ. Το 70-80% των ασθενών θα ανακουφιστούν ολικά ή μερικά. Η ΑΚΘ μπορεί να συνδυάζεται με σύνθετη φαρμακευτική αγωγή, όπως χημειοθεραπεία, αναλγητικά οπιοειδή ή μη κ.λπ. Η παρηγορική ΑΚΘ έχει σαφείς ενδείξεις για την επιλογή των ασθενών που θα ακτινοβοληθούν. Για παράδειγμα ένας ασθενής με πολλαπλές εγκεφαλικές μεταστάσεις, που βρίσκεται σε κώμα, δεν αναμένεται να ωφεληθεί από την ΑΚΘ. Τα

ραδιοφάρμακα όπως Radium-223 εγχέονται ενδοφλεβίως σε ασθενείς με πολλαπλές οστικές μεταστάσεις. Βλ. και ερωτήσεις 118 και 119, κεφάλαιο 16.

7. Η απάντηση 6. Βλ. και κεφάλαιο 7.

8. Η απάντηση 6.

Τύποι ακτινοθεραπείας ανάλογα με τους τρόπους χορήγησης:

Εξωτερική Ακτινοθεραπεία (τηλεθεραπεία/Ακτινοθεραπεία εξωτερικής δέσμης):

Ακτινοθεραπεία που χορηγείται εξωτερικά από ένα μηχάνημα θεραπείας, πχ γραμμικό επιταχυντή.

Βραχυθεραπεία: Η ακτινοθεραπεία εφαρμόζεται α) σε κοιλότητες του σώματος, πχ στον κόλπο (ενδοκοιλιακή) β) με την ενδοϊστική τοποθέτηση προσωρινών ή μόνιμων ραδιενεργών πηγών ακτινοβολίας μέσα στο ακτινοβολούμενο όργανο, πχ κόκκοι ιωδίου (μόνιμο εμφύτευμα) ή βελονών με μεταφόρτιση (προσωρινό εμφύτευμα) στον προστάτη.

Διεγχειρητική Ακτινοθεραπεία (IORT): Ακτινοθεραπεία που χορηγείται σε διεγχειρητικές συνθήκες, συνήθως με δέσμες ηλεκτρονίων ή ακτίνες Χ χαμηλής ενέργειας. Χορηγείται στην κοίτη του όγκου αμέσως μετά την εκτομή του στο χειρουργείο, κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης.

Στερεοτακτική Ακτινοθεραπεία (SRT): Χρησιμοποιεί γραμμικούς επιταχυντές ή γ-Knife. Η Ακτινοθεραπεία παρέχεται από δέσμες, εστιασμένη με ακρίβεια σε τρισδιάστατα εντοπισμένο στόχο με τη χρήση ειδικού πλαισίου ακινητοποίησης ή θερμοπλαστικής μάσκας για το ΚΝΣ ή με πλαίσιο ακινητοποίησης σώματος για εξωκρανιακές θέσεις (στερεοτακτική ακτινοθεραπεία σώματος, SBRT). Οι δόσεις ακτινοχειρουργικής χορηγούνται σε μία συνεδρία (SRS). Εάν χορηγείται σε 1-5 κλάσματα θεωρείται Στερεοτακτική Ακτινοχειρουργική. Εάν χορηγηθεί σε περισσότερα από πέντε κλάσματα θεωρείται στερεοτακτική Ακτινοθεραπεία (SBRT).

Τρισδιάστατη σύμμορφη RT (3D-CRT): Τεχνική ακτινοθεραπείας που συμμορφώνεται με τον στόχο χρησιμοποιώντας τρισδιάστατα ανατομικά δεδομένα που αποκτήθηκαν από απεικονιστικές μεθόδους CT ή MRI. Προσπαθεί να συμμορφώνεται με τις μέγιστες δόσεις γύρω από τον στόχο, ενώ φείδεται όσο το δυνατόν περισσότερο γειτονικές δομές (φυσιολογικούς ιστούς) με τη βοήθεια λογισμικού και υπολογιστών υψηλής τεχνολογίας.

Ακτινοθεραπεία διαμορφούμενης έντασης (Intensity Modulated Radiation Therapy – IMRT): Αυτή είναι μια εξελιγμένη μορφή 3D-CRT. Το IMRT παρέχει μια εξαιρετικά ομοιόμορφη κατανομή δόσης γύρω από το στόχο χρησιμοποιώντας μη ομοιόμορφες εντάσεις δέσμης. Παραλλαγή αυτής, είναι η τοξοειδής ακτινοθεραπεία με πεδία διαμορφωμένης έντασης (Volumetric Modulated Arc Therapy – VMAT).

Καθοδηγούμενη από εικόνα Ακτινοθεραπεία (IGRT): Ο κύριος στόχος είναι η μείωση των εσωτερικών περιθωρίων, μαζί με τη λήψη υπόψη των μεταβολών του όγκου στόχου κατά τη διάρκεια της ΑΚΘ, όπως η μείωση του όγκου του όγκου ή η απώλεια βάρους του ασθενούς (προσαρμοστική ακτινοθεραπεία, Adaptive Radiotherapy). Δεν είναι τεχνική IMRT, αλλά παρέχει πιο ακριβή χορήγηση διαφορετικών ειδών τεχνικών ακτινοθεραπείας, συμπεριλαμβανομένης της IMRT.

Τομοθεραπεία: Υπάρχουν δύο είδη τομοθεραπείας: η σειριακή και η ελικοειδής. Το κρεβάτι θεραπείας κινείται με μεγάλη ακρίβεια. Η τεχνική αυτή δίνει IMRT σε πολλά τόξα. Η ελικοειδής τομοθεραπεία, παρέχει IMRT με σπιράλ κινήσεις παρόμοιες με τη διαδικασία του αξονικού τομογράφου. Εκτελούνται εξομοίωση και IMRT με το ίδιο μηχάνημα.

Cyberknife® (Robotic Radiosurgery): Αυτό είναι ένα είδος στερεοτακτικής ακτινοθεραπείας/ακτινοχειρουργικής. Παρέχει θεραπεία χωρίς πλαίσιο για κρανιακούς και εξωκρανιακούς όγκους. Περιλαμβάνει έναν γραμμικό επιταχυντή 6-MV LINAC που φέρει έναν ρομποτικό βραχίονα. Το τραπέζι του είναι επίσης ρομποτικό. Το Cyberknife έχει την ικανότητα για την παροχή όλων των ειδικών τεχνικών ακτινοθεραπείας υψηλής τεχνολογίας, συμπεριλαμβανομένου του IMRT, IGRT, gated ΑΚΘ (συγχρονισμένη με την αναπνοή), και στερεοτακτική ακτινοχειρουργική.

ΑΚΘ με δέσμη πρωτονίων: Τα πρωτόνια είναι θετικά φορτισμένα σωματίδια με ιδιότητες που επιτρέπουν την μη ακτινοβόληση φυσιολογικών δομών (λόγω κορυφής Bragg). Βλ. και [6] σελ. 30.

9. Η απάντηση 1. Περίπου 30% των ασθενών σε κάθε στιγμή υποβάλλονται σε παρηγορική ΑΚΘ. Η ΑΚΘ είναι μια ουσιαστική παρηγορική θεραπεία στην ογκολογία.

10. Η απάντηση 4. Ο συνδυασμός ΑΚΘ-ΧΜΘ προκαλεί περισσότερες παρενέργειες στους φυσιολογικούς ιστούς σε σχέση με την κάθε μία θεραπεία χορηγούμενη ως μόνη θεραπεία (ΑΚΘ ή ΧΜΘ), γιατί ο συνδυασμός αυξάνει την κυτταροκτονία σε φυσιολογικούς και κακοήθεις ιστούς. Όλα τα υπόλοιπα είναι αληθή.

11. Η απάντηση 2. Το μέγεθος του όγκου είναι ένα από τα κριτήρια για μετεγχειρητική ΑΚΘ αλλά όχι με κατώφλιο το 1 εκατ. Επίσης μετεγχειρητική θεραπεία απαιτείται επί όγκων χαμηλής (και όχι υψηλής) διαφοροποίησης οι οποίοι είναι πιο επιθετικοί και μπορεί να διαφύγουν της θεραπείας.

12. Οι 1 και 2. Η μετεγχειρητική ΑΚΘ χορηγείται σε περιπτώσεις όπου έχει παραμείνει μικροσκοπική νόσος μετά την χειρουργική επέμβαση (πχ επί θετικών χειρουργικών ορίων) ή σε περιπτώσεις που εκτιμάται ότι η πιθανότητα παραμονής κακοήθων κυττάρων είναι μη αποδεκτή (πχ μεγαλύτερη του 10-15%) όπως πχ μετά από ογκεκτομή επί καρκίνου του μαστού. Η μετεγχειρητική ΑΚΘ, σε μερικές περιπτώσεις,

αυξάνει το διάστημα ελεύθερο νόσου αλλά όχι πάντα και την επιβίωση. Παράδειγμα η μετεγχειρητική ΑΚΘ στον καρκίνο του προστάτη. Επίσης προφυλάσσει μόνο από την τοπική υποτροπή και όχι άμεσα από τη μεταστατική νόσο.

13. Η απάντηση 5. Βλέπε ερώτηση 16 στο παρόν κεφάλαιο.

14. Οι 1 και 4. Ο συνδυασμός πλατίνας-ΑΚΘ σε ταυτόχρονη χορήγηση εφαρμόζεται (συχνότερα) στα τοπικά εκτεταμένα πλακώδη καρκινώματα. Στην νόσο Hodgkin's παρότι δίδεται ΧΜΘ, αυτή δεν περιέχει πλατίνα και δεν χορηγείται ταυτόχρονα με την ΑΚΘ.

15. Η απάντηση 4. Βλ. και οικεία κεφάλαια, ανά νεόπλασμα.

16. Η απάντηση 3. Η προσθήκη ΧΜΘ στην ΑΚΘ αυξάνει τις παρενέργειες αλλά αυξάνει και το κλινικό όφελος λόγω περισσότερο αποτελεσματικής δράσης στα νεοπλασματικά κύτταρα. Ο συνδυασμός ΑΚΘ-ΧΜΘ μπορεί να βελτιώσει το θεραπευτικό αποτέλεσμα με τους εξής τρόπους:

Χωρική συνεργασία. Οι δύο παράγοντες δρουν σε διαφορετικές θέσεις του σώματος για να βελτιωθεί το θεραπευτικό αποτέλεσμα. Παραδείγματα που η χωρική συνεργασία έχει κλινική σημασία, αποτελούν:

- Νόσος Hodgkin
- Non-Hodgkin λέμφωμα
- Οξεία λεμφογενής λευχαιμία
- Σαρκώματα
- Μικροκυτταρικό Ca πνεύμονος
- Καρκίνος μαστού

Ανεξάρτητη κυτταροκτονία στον όγκο τοπικά. Περιγράφει την κατάσταση που οι δύο θεραπευτικές μέθοδοι ακόμη και αν δεν αλληλεπιδρούν, προσθέτουν τα αποτελέσματά τους στο ποσόν της κυτταροκτονίας που επιτυγχάνεται και το αποτέλεσμα είναι μεγαλύτερο από το να είχαν δοθεί ξεχωριστά.

Επαύξηση του αποτελέσματος στον όγκο. Όταν παρατηρείται «επαύξηση» με το συνδυασμό ΑΚΘ-ΧΜΘ δεν είναι συνήθως δυνατό να διακριθεί εάν αυτή είναι αθροιστική ($1+1=2$), υπεραθροιστική ($1+1>2$) ή υποαθροιστική ($1+1<2$). Αυτό θα μπορούσε να διατυπωθεί μόνο στην περίπτωση που ήταν γνωστές οι καμπύλες δόσης-αποτελέσματος για κάθε μέθοδο χωριστά αλλά και για το συνδυασμό τους. Στην περίπτωση αυτή υπάρχει κυτταρική και μοριακή αλληλεπίδραση. Ένα καλό παράδειγμα αποτελούν οι όγκοι κεφαλής και τραχήλου. Σε μια μεγάλη μετα-ανάλυση βρέθηκε ότι η ταυτόχρονη ΧΜΘ-ΑΚΘ έχει πολύ μεγαλύτερο κλινικό όφελος στην 5-ετή επιβίωση, όταν αυτές χορηγούνται ταυτόχρονα (6-7%) σε σχέση με όταν η ΧΜΘ χορηγείται ως νέο-εισαγωγική ή επικουρική δηλαδή πριν ή μετά την ΑΚΘ (1-2%, 5-ετής επιβίωση).

6. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ - ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΟΓΚΟΛΟΓΙΑ

1. Η απάντηση 1. Η διάμεσος είναι η τιμή που χωρίζει ένα σύνολο δεδομένων σε δύο ίσα μέρη. Ταξινομείς τα δεδομένα σε αύξουσα σειρά 71,78,87,93,101, και επειδή το πλήθος των τιμών είναι περιττός αριθμός η διάμεσος είναι η μεσαία τιμή δηλαδή το 87.

2. Η απάντηση 2. Ο μέσος όρος υπολογίζεται

$$\frac{(12 + 10,5 + 9,5 + 6,3 + 13,5 + 12,5 + 7,1)}{7} = 10,2$$

και η διάμεσος 6,3,7,1,9,5,10,5,12,0,12,5,13,5 είναι η μεσαία παρατήρηση δηλαδή 10,5.

3. Η απαντήσεις 3 και 4. Το αγόρι με ύψος 148εκ. είναι πάνω από τον μέσο όρο κατά $\frac{148 - 146}{8} = 0,25 SDs$ και το αγόρι με ύψος 134εκ. είναι κάτω από τον μέσο όρο κατά $\frac{134 - 146}{8} = -1,5SDs$

4. Η απάντηση 2. Ο μέσος όρος του δείγματος είναι $\bar{X} = 64$ κιλά και η τυπική απόκλιση $SD=5$ κιλά. Δεδομένου ότι έχουμε κανονική κατανομή, γνωρίζουμε ότι 2 τυπικές αποκλίσεις πάνω ή κάτω από το μέσο όρο του δείγματος θα μας δώσουν ένα διάστημα που περιλαμβάνει περίπου το 95% των κιλών του δείγματος. Αυτό το διάστημα υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο $X \pm 2 * SD$ και θα είναι από $82 - 2 * 5 = 72$ κιλών έως $82 + 2 * 5 = 92$ κιλών.

5. Η απάντηση 4. Είτε υπολογίζουμε την τυπική απόκλιση δείγματος από ένα δείγμα 1.000 ατόμων είτε από ένα δείγμα 3.000 ατόμων, και τα δύο εκτιμούν την ίδια ποσότητα - την τυπική απόκλιση του πληθυσμού. Αυτές οι δύο εκτιμήσεις θα πρέπει να είναι περίπου ίδιες και δεν μπορούμε να προβλέψουμε ποια θα είναι μεγαλύτερη.

6. Η απάντηση 1. Το μέγεθος του δείγματος 500 ασθενών είναι αρκετά μεγάλο διασφαλίζοντας έτσι το Κεντρικό Οριακό Θεώρημα Ανεξάρτητα από την αρχική κατανομή των δεδομένων, ο μέσος όρος των τυχαίων μεταβλητών θα τείνει προς κανονική κατανομή.

7. Η απάντηση 2. Για να υπάρχει μεγαλύτερη σιγουριά ότι η πραγματική μέση τιμή βρίσκεται εντός του διαστήματος, χρειαζόμαστε ένα ευρύτερο εύρος τιμών. Ένα διάστημα εμπιστοσύνης 99% θα είναι πάντα ευρύτερο από ένα διάστημα εμπιστοσύνης 95%.

8. Η απάντηση 1. Μέγεθος δείγματος $n=1000$, αριθμός ασφαλισμένων $X=650$ άρα η εκτιμώμενη αναλογία των κατοίκων με ασφάλιση υγείας είναι $\hat{P} = \frac{650}{1000} = 0.65$.

Δεδομένου ότι $1000 * 0,65 * (1-0,65) \approx 228$ μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την κανονική κατανομή για το 95% Διάστημα Εμπιστοσύνης για μια αναλογία πληθυσμού, χρησιμοποιώντας πληροφορίες από ένα τυχαίο δείγμα. Ο τύπος για το 95% Διάστημα Εμπιστοσύνης (CI) για μια αναλογία πληθυσμού χρησιμοποιώντας την κανονική προσέγγιση είναι $\hat{p} \pm Z * SE(p)$. Υπολογίζεται το τυπικό σφάλμα (SE).

$$SE = \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} = \sqrt{\frac{0,65 * (1-0,65)}{1000}} \approx 0,015.$$

Το Z είναι περίπου 1,96 για το διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Έτσι από την σχέση $p \pm Z * SE(\hat{p})$ αντικαθιστούμε και έχουμε $0,65 \pm 1,96 * 0,015$. Το διάστημα που προκύπτει είναι 62% έως 68%.

9. Η απάντηση 3. Το διάστημα εμπιστοσύνης 95% για τη διαφορά των μέσων όρων των περιμέτρων κεφαλής μεταξύ των δύο ομάδων είναι 0.61 έως 1.19 cm. Αυτό το διάστημα δεν περιλαμβάνει το μηδέν, που σημαίνει ότι η μηδενική υπόθεση ότι οι μέσοι όροι των δύο ομάδων είναι ίσοι στο επίπεδο σημαντικότητας 5%, απορρίπτεται.

10. Η απάντηση 1. Το p-value προκύπτει από το t-test κατά ζεύγη (paired). Έχουμε

$$X = 15 \text{ και } SE = \frac{\text{τυπική απόκλιση}}{\sqrt{n}} = \frac{40}{\sqrt{100}} = 4. \text{ Το } t \text{ του στατιστικού ελέγχου προκύπτει } t = \frac{\bar{x}}{SE} = \frac{15}{4} = 3,75. \text{ Αφού } t > 2 \text{ τότε } p < 0,05.$$

11. Η απάντηση 2. Συγκρίνουμε τις διαφορές μεταξύ δύο ανεξάρτητων ομάδων: εκείνων που τυχαιοποιήθηκαν στο πρόγραμμα διατροφής και εκείνων που τυχαιοποιήθηκαν στην άσκηση. Εφόσον κάνουμε σύγκριση των μέσων αλλαγών μεταξύ δύο ανεξάρτητων ομάδων, η κατάλληλη δοκιμή είναι η t-test δύο δειγμάτων μη συζευγμένων. Γενικά το t-test είναι μια στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιείται για να καθοριστεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων δύο δειγμάτων. Η διατύπωση των υποθέσεων είναι:

- ▶ Μηδενική υπόθεση (H0): Δεν υπάρχει διαφορά στους μέσους όρους.
- ▶ Εναλλακτική υπόθεση (H1): Υπάρχει διαφορά στους μέσους όρους.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι t-test ανάλογα με τον σχεδιασμό της μελέτης και τα δεδομένα που έχουμε. Το t-test ενός δείγματος (One-sample t-test) που χρησιμοποιείται για να συγκρίνει τον μέσο όρο ενός δείγματος με έναν γνωστό μέσο όρο του πληθυσμού. Το t-test ανεξάρτητων δειγμάτων (Independent samples t-test) χρησιμοποιείται για να συγκρίνει τους μέσους όρους δύο ανεξάρτητων ομάδων. Το t-test εξαρτημένων δειγμάτων ή ζευγαριών (Paired samples t-test) χρησιμοποιείται για να συγκρίνει τους μέσους όρους δύο μετρήσεων που είναι συζευγμένες ή σχετίζονται μεταξύ τους. Οι προϋποθέσεις για τη χρήση του t-test είναι:

Κανονικότητα (Normality): Τα δεδομένα πρέπει να είναι περίπου κανονικά κατανεμημένα. Αυτή η υπόθεση είναι πιο κρίσιμη για μικρά δείγματα (συνήθως $n < 30$). Για μεγαλύτερα δείγματα, το t-test είναι πιο ανθεκτικό στις αποκλίσεις από την κανονικότητα λόγω του κεντρικού οριακού θεωρήματος.

Ανεξαρτησία (Independence): Οι παρατηρήσεις πρέπει να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Για τα ανεξάρτητα δείγματα, αυτό σημαίνει ότι τα δεδομένα ενός δείγματος δεν επηρεάζουν τα δεδομένα του άλλου δείγματος. Για τα ζευγαρωμένα δείγματα, οι διαφορές μεταξύ των ζευγών πρέπει να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους.

Ομοιογένεια της διασποράς (Homogeneity of variance): Για το t-test ανεξάρτητων δειγμάτων, οι διασπορές των δύο ομάδων πρέπει να είναι ίδιες (ισοδιασπορά). Αυτό μπορεί να επαληθευτεί με το τεστ Levene ή το τεστ Bartlett. Αν η υπόθεση αυτή δεν ικανοποιείται, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το Welch's t-test που δεν απαιτεί ισοδιασπορά.

12. Η απάντηση 4. Η επιλογή 1 είναι λανθασμένη επειδή η τιμή $p = 0,03$ δείχνει την πιθανότητα να παρατηρήσουμε μια διαφορά τουλάχιστον τόσο ακραία όσο αυτή που βρέθηκε στο δείγμα, αν η μηδενική υπόθεση (ότι δεν υπάρχει διαφορά) είναι αληθής. Δεν μας λέει την πιθανότητα η μηδενική υπόθεση να είναι αληθής. Για τις επιλογές 2 και 3 δεν μπορούν να επιλεγθούν ως σωστές απαντήσεις μόνο από μια τιμή p , καθώς αυτή δεν παρέχει καμία πληροφορία για την κατεύθυνση/μέγεθος και την κλινική ή επιστημονική σημαντικότητα των αποτελεσμάτων μιας μελέτης.

13. Η απάντηση 1. Εφόσον το 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση διαφορά δεν περιλαμβάνει το μηδέν, το p -value θα είναι μικρότερο από 0,05.

14. Η απάντηση 3. Και οι δύο ομάδες πληρούν το κριτήριο του «μεγάλου δείγματος». Άρα το χ^2 test είναι το κατάλληλο.

Η δοκιμασία χ^2 μας βοηθάει να κατανοήσουμε τη σχέση μεταξύ δύο κατηγορικών μεταβλητών, όπως φύλο, παρουσία νόσου, αποτέλεσμα θεραπείας κ.λπ. Η δοκιμασία χ^2 ελέγχει τη συχνότητα των συμβάντων και βοηθά να συγκρίνουμε αυτό που παρατηρήθηκε, με αυτό που θα αναμενόταν αν ίσχυε η μηδενική υπόθεση. Συγκρίνουμε παρατηρούμενη συχνότητα έναντι αναμενόμενης συχνότητας. Επίσης, το χ^2 μας βοηθά να καθορίσουμε τον ρόλο της τυχαίας διαφοράς μεταξύ των κατηγορικών μεταβλητών για να απορρίψουμε ή να αποδεχτούμε την μηδενική υπόθεση που είναι:

Μηδενική υπόθεση H_0 : Οι δύο κατηγορικές μεταβλητές είναι ανεξάρτητες

Εναλλακτική H_1 : Οι δύο κατηγορικές μεταβλητές σχετίζονται (δεν είναι ανεξάρτητες)

Είναι η (όποια διαπιστωμένη) διαφορά μεταξύ των παρατηρούμενων και αναμενόμενων συχνοτήτων αρκετά μικρή για να είναι αποτέλεσμα τύχης;

Με το χ^2 ελέγχουμε τη σχέση μεταξύ δύο ποιοτικών δυαδικών μεταβλητών που μπορούν να διαταχθούν σε έναν 2×2 πίνακα συχνοτήτων (πίνακας συνάφειας).

Οι προϋποθέσεις εφαρμογής του χ^2 γενικά είναι:

- Τυχαίο δείγμα και ανεξαρτησία των παρατηρήσεων
- Κανένα κελί με μηδενική τιμή
- Η τιμή των αναμενόμενων κελιών θα πρέπει να είναι 5 ή μεγαλύτερη στο 80% των κελιών και κανένα κελί δεν πρέπει να έχει αναμενόμενη τιμή κάτω από 1
- Στην περίπτωση ενός πίνακα 2×2 , στην οποία οι αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες από 5 θα πρέπει να εφαρμοστεί η διόρθωση κατά Yates.

Γενικά οι δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση κατηγορικών δεδομένων, είναι οι Pearson's Chi-square, Fisher's exact test, Mantel-Haenszel test.

15. Η απάντηση 4. Χρησιμοποιούμε δύο δειγμάτων t-test γιατί παρέχει έναν τυπικό και αξιόπιστο τρόπο για να συγκρίνουμε τις μέσες τιμές δύο ανεξάρτητων ομάδων.

16. Η απάντηση 3. Με το ιστόγραμμα έχουμε την απεικόνιση συχνότητας των δεδομένων ηλικίας (συνεχής μεταβλητή) των ασθενών γυναικών που πάσχουν από καρκίνο του μαστού σε ένα τμήμα ακτινοθεραπείας.

17. Η απάντηση 1. Το διάγραμμα πίτας είναι ιδανικό για την αναπαράσταση ποσοστιαίας αναλογίας μεταξύ των διαφορετικών κατηγοριών.

18. Η απάντηση 2. Το p-value είναι 0,01 μικρότερο από το καθορισμένο όριο αποδοχής 0,05. Ο ερευνητής μπορεί να απορρίψει τη μηδενική υπόθεση και να καταλήξει στο συμπέρασμα ότι υπάρχει στατιστική σημαντική διαφορά.

19. Η απάντηση 2. Τα δύο αυτά στατιστικά χαρακτηριστικά καθορίζουν το σχήμα και την κεντρική τάση της κανονικής κατανομής.

20. Η απάντηση 1. Στην κανονική κατανομή, το 95% της περιοχής βρίσκεται μεταξύ των δύο τυπικών αποκλίσεων από τη μέση τιμή. Αυτό βασίζεται στον κανόνα 68-95-99,7%, ο οποίος περιγράφει το ποσοστό των δεδομένων που περιλαμβάνονται σε συγκεκριμένα διαστήματα γύρω από τη μέση τιμή:

- $\pm 1 SD \rightarrow \approx 68\%$
- $\pm 2 SD \rightarrow \approx 95\%$
- $\pm 3 SD \rightarrow \approx 99,7\%$

21. Η απάντηση 3. Η σταδιοποίηση του καρκίνου που χρησιμοποιεί τα σύμβολα 0, I, II, III και IV δείχνουν μια κλίμακα με βαθμολογική ή διατακτική σημασία. Αυτό καθιστά την κλίμακα ως διατακτική.

συνιστά έντονο πόνο μετά τη θεραπεία και συμβαίνει στο 20-60% των περιπτώσεων. Το Strontium-89 είναι επίσης αποτελεσματική θεραπεία για ασθενείς με πολλαπλές βλαστικές και μεικτές οστικές μεταστάσεις. Παράγει ακτινοβολία β (ηλεκτρόνια) και έχει χρόνο ημιζωής 50,5 ημέρες. Ακολουθεί τη βιοχημική οδό μεταβολισμού του ασβεστίου εντός του οστού και, προσλαμβάνεται κατά προτίμηση σε σημεία αυξημένης οστικής αναπλήρωσης. Το εύρος των σωματιδίων β στους ιστούς των οστών είναι μικρό (3 mm). Ως εκ τούτου, το Sr-89 σχετίζεται με σχετικά χαμηλό ποσοστό αιματολογικών παρενεργειών.

Το Radium-223 (223Ra), είναι ένας εκπομπός σωματιδίων άλφα (AKB υψηλής LET) με χρόνο ημιζωής 11,4 ημέρες, που εγκρίθηκε αρχικά για ασθενείς με ορμονοάντοχο μεταστατικό καρκίνο του προστάτη και ίσως αυξάνει και την επιβίωση (διάμεση τιμή 14,9 έναντι 11,3 μήνες). Το 223-Ra ενσωματώνεται σε νεοσχηματισμένο οστό εντός των μεταστατικών βλαβών.

Το denosumab, είναι ένα ανθρώπινο μονοκλωνικό αντίσωμα που δεσμεύει την κυτοκίνη RANKL έναν παράγοντα που επάγει την οστική ανανέωση. Η αναστολή του RANKL μπλοκάρει την ωρίμανση και τη λειτουργία των οστεοκλαστών, μειώνοντας έτσι την οστική απορρόφηση.

21. Η απάντηση 6. Ο στόχος της στερεοτακτικής ΑΚΘ (ΣΑΚΘ) σε ασθενείς με «μικρό» αριθμό μεταστάσεων (ολιγομεταστατική νόσος) είναι η επίτευξη τοπικού ελέγχου στον περιορισμένο αυτόν αριθμό μεταστατικών εστιών, η βελτίωση της επιβίωσης χωρίς περαιτέρω εξελικτική νόσο, η καθυστέρηση της συστηματικής θεραπείας, η βελτίωση της ποιότητας ζωής και, ίσως, η βελτίωση της συνολικής επιβίωσης.

22. Οι απαντήσεις 3 και 5. Βλ. και επόμενη ερώτηση και απάντηση.

23. Η απάντηση 4. Για την επιλογή ασθενών με πραγματικά ολιγομεταστατική νόσο, η σταδιοποίηση θα πρέπει να πραγματοποιείται με PET CT ή/και μαγνητική τομογραφία ολόκληρου του σώματος. Η απεικόνιση του εγκεφάλου θα πρέπει να πραγματοποιείται για να αποκλειστεί η ύπαρξη μη εμφανών εγκεφαλικών μεταστάσεων σε ασθενείς όπως το ΜΚΠ με υψηλή τάση για εγκεφαλικές μεταστάσεις. Ο μέγιστος αριθμός μεταστατικών εστιών και το μέγεθος εκάστης εστίας, έχει περιορισμούς και αυστηρά κριτήρια, σύμφωνα με το UK Commissioning Through Evaluation [1]:

- 1-3 θέσεις μεταστατικής νόσου (από κατάλληλη απεικονιστική εξέταση, βλ. ανωτέρω) που μπορούν να αντιμετωπιστούν ριζικά με ΣΑΚΘ συνολικά ανά ασθενή.
- Μέχρι 3 ολιγομεταστατικές εστίες για θεραπεία.
- Οι ασθενείς πρέπει να έχουν μεταστατικό καρκίνωμα με ιστολογική ή κυτταρολογική διάγνωση της πρωτοπαθούς εστίας είτε σε άνδρα ασθενή με PSA >50 ng/ml και κλινικές ενδείξεις καρκίνου του προστάτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

- Δύο θέσεις μεταστατικής νόσου της σπονδυλικής στήλης.
- Μέγιστο μέγεθος κάθε μετάστασης 6 cm (5 cm για μεταστάσεις στους πνεύμονες ή στο ήπαρ).
- Μεσοδιάστημα χωρίς νόσο μεγαλύτερο από έξι μήνες, εκτός εάν υπάρχουν σύγχρονες ηπατικές μεταστάσεις από Ca παχέος εντέρου.
- Αναμενόμενο προσδόκιμο επιβίωσης μεγαλύτερο από έξι μήνες.
- WHO PS 0-2.
- Η ΣΑΚΘ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για επανακτινοβολήση, πχ στη σπονδυλική στήλη μετά από πλήρη αξιολόγηση στο ογκολογικό συμβούλιο και προσεκτικό υπολογισμό της υπολειπόμενης ακτινικής ανοχής του νωτιαίου μυελού.

Όλοι οι ασθενείς θα πρέπει να συζητηθούν στο ογκολογικό συμβούλιο με την παρουσία ογκολόγων, ακτινολόγων και ακτινοφυσικού.

24. Η απάντηση 3. Βλ. τον κατωτέρω πίνακα, από την [1].

25. Η απάντηση 2. Βλ. τον πίνακα, από την [1].

Οδηγία για στερεοτακτική θεραπεία (SABR) για ολιγομεταστατική νόσο. Δόσεις και κλασματοποίηση [1]				
Μεταστατική θέση	Συνολική δόση (Gy)	Αριθμός συνεδριών	Δόση ανά συνεδρία (Gy)	Συχνότητα συνεδριών
ΠΝΕΥΜΩΝ	54	3	18	ΜΕΡΑ ΠΑΡΑ ΜΕΡΑ (ΜΠΜ)
	55	5	11	ΜΠΜ
	60	8	7.5	ΜΠΜ
ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΑ	30–36	3	10–12	ΚΑΘΕ ΜΕΡΑ ή ΜΠΜ
ΗΠΑΡ	45	3	15	ΜΠΜ
	50–60	5	10–12	ΚΑΘΕ ΜΕΡΑ ή ΜΠΜ
ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ	24–27	3	8–9	ΜΠΜ
ΟΣΤΑ	30–40	3	10–13.3	ΜΠΜ
ΛΕΜΦΑΔΕΝΕΣ	30–40	3	10–13.3	ΜΠΜ
ΕΠΑΝΑΚΤΙΝΟΒΟΛΗΣΗ	Μέχρι 30 Gy. Εξαρτάται από την προηγούμενη δόση	5	Μέχρι 6	ΚΑΘΕ ΜΕΡΑ ή ΜΠΜ

26. Η απάντηση 1. Με στερεοτακτική ακτινοχειρουργική η δόση σε εγκεφαλική μετάσταση μπορεί να είναι 15-24 Gy σε μία συνεδρία, ανάλογα με το μέγεθος του όγκου, σύμφωνα με το [3] σελ. OD 2-11, βλ. και κατωτέρω πίνακα και απάντηση σε επόμενη ερώτηση.

27. Η απάντηση 4. Βλέπε απάντηση επομένης ερωτήσεως.

28. Η απάντηση 3. Οι Hellman και Weichselbaum πρότειναν για πρώτη φορά την έννοια της ολιγομεταστατικής νόσου το 1995. Η ολιγομεταστατική νόσος είναι στάδιο της νόσου που είναι ενδιάμεσο μεταξύ τοπικά προχωρημένης και μεταστατικής νόσου και οπωσδήποτε χρήζει θεραπείας. Ορίζεται ως «λιγότερες ή ίσες από 5 εστίες σε έως 3 διαφορετικά όργανα». Η στερεοτακτική θεραπεία τύπου SBRT (Stereotactic Body Radiotherapy) αφορά σε ΑΚΒόληση εξωκρανιακών βλαβών, ενώ η ΣΑΚΘ τύπου SRS (Stereotactic Radiosurgery) αφορά σε όγκους (ή καλοήθεις εξεργασίες) στον εγκέφαλο.

Οι ολιγομεταστάσεις κατά την αρχική διάγνωση (de novo), η ολιγο-υποτροπή, η ολιγο-πρόοδος και η ολιγο-επιμονή είναι οι τέσσερις κατηγορίες ολιγομεταστατικής νόσου, που αντιστοιχούν στα διαφορετικά κλινικά σενάρια της ολιγομεταστατικής νόσου. Η διεθνής ορολογία είναι αντίστοιχα: de novo oligometastasis, oligo-recurrence, oligo-progression and oligo-persistence. Ο όρος «de novo» ολιγομετάσταση, αναφέρεται σε νεοδιαγνωσμένο καρκίνο με λίγες μεταστάσεις που εμφανίζονται ταυτόχρονα με τον πρωτοπαθή όγκο. Η ολιγο-υποτροπή αναφέρεται σε ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε θεραπεία για μεταστατική νόσο και έχουν υποτροπή σε μερικές νέες μεταστατικές θέσεις. Η ολιγο-πρόοδος αναφέρεται σε ασθενείς που ελέγχονται από συστηματικές θεραπείες και ο καρκίνος επιδεινώνεται μόνο σε λίγες μεταστατικές θέσεις, ενώ η ολιγο-επιμονή αναφέρεται σε ασθενείς που ανταποκρίνονται στη συστηματική θεραπεία αλλά έχουν ακόμη μερικές μεταστατικές θέσεις.

Εξακολουθούν να υπάρχουν πολλά ερωτήματα σχετικά με το ρόλο της ΣΑΚΘ (SBRT) στη θεραπεία ολιγομεταστατικής νόσου αλλά και των βιολογικών μηχανισμών δράσης. Επί του παρόντος, παραμένει ασαφές εάν η SBRT βελτιώνει τα κλινικά αποτελέσματα μέσω της εξάλειψης των ορατών μεταστατικών εστιών ή εάν ενισχύει την ανοσοαπόκριση ή εάν εξαλείφει τους νεοπλασματικούς κυτταρικούς κλώνους που έχουν αναπτύξει αντίσταση στα φάρμακα. Ερωτήματα που τίθενται, έχουν σχέση με το ποια είναι η ασφαλής αλληλουχία των διαφόρων συστηματικών θεραπειών με την ΣΑΚΘ και ποιος είναι ο βέλτιστος αριθμός των γνωστών μεταστατικών εστιών που πρέπει να ακτινοβοληθούν.

Θα πρέπει επίσης να αναπτυχθούν προγνωστικοί και προβλεπτικοί βιοδείκτες για τον καλύτερο εντοπισμό των ασθενών που θα ωφελούνταν περισσότερο από την ΣΑΚΘ (SBRT) και από τυχόν θεραπεία σταθεροποίησης μετά από SBRT.

Οδηγία για στερεοτακτική Ακτινοχειρουργική (SRS)			
	ΔΟΣΗ (Gy)	ΣΥΝΕΔΡΙΕΣ	ΣΧΟΛΙΟ
ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ	20-24	1	<2 cm
	18	1	2-3 cm
	15	1	3-4 cm
ΣΠΟΝΔΥΛΟΙ	24	1	
	18	1	Ακτινευαίσθητο
ΟΣΤΑ	24	1	
ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΟ	70	10	
ΠΝΕΥΜΩΝ	50	4	Περιφερικός όγκος
	70	10	Κεντρικός

29. Η απάντηση 4. Η στερεοτακτική ακτινοχειρουργική (SRS) μπορεί να εφαρμοστεί με γραμμικό επιταχυντή ή με γ-κνίφε που περιέχει 192 πηγές κοβαλτίου-60 και εφαρμόζεται κλινικά με το κρανιακό πλαίσιο Leksell (Leksell invasive stereotactic head-frame). Η δόση συνταγογραφείται στην 50% (όχι στην 95%) ισοδοσιακή.

30. Η απάντηση 4. Με την τεχνική γ-κνίφε ακτινοβολούνται ενδοκρανιακοί όγκοι αλλά και ενδοκρανιακές καλοήθεις παθήσεις όπως πχ νευραλγία του τριδύμου νεύρου.

31. Η απάντηση 4. Ο NM ως νευρικός ιστός είναι ΟΨ.Α.Ι. με μεγάλη ευαισθησία στην κλασματοποίηση της δόσης. Αυτό σημαίνει ότι έχει χαμηλή τιμή του λόγου $\alpha/\beta = 2$ Gy.

32. Η απάντηση 3. Ο ασθενής χρειάζεται γρήγορη ανακούφιση από τον πόνο και τα αναφερόμενα σχήματα έχουν δώσει καλά αναλγητικά αποτελέσματα. Ωστόσο, λόγω της προηγούμενης ΑΚΘ, πρέπει να υπολογιστεί πόση δόση μπορεί να πάρει ο NM χωρίς τον κίνδυνο εγκάρσιας μυελίτιδας. Θα εφαρμόσουμε την εξίσωση του LQ-model, με $\alpha/\beta = 2$, γιατί ο NM είναι νευρικός ιστός

$$BED = D \cdot \left(1 + \frac{d}{\alpha/\beta} \right)$$

Η BED της πρώτης ακτινοβόλησης είναι

$$BED = 20 \cdot \left(1 + \frac{4}{2} \right) = 60 \text{ Gy}_2$$