ರೊಬೊಟಿಕ್ ರೇಡಿಯೊ ಸರ್ಜರಿ

ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯು (ರೇಡಿಯೇಷನ್ ಥೆರಪಿ) ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಒಂದೇ ಅವಧಿಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಾಗಿ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸಕರ ಸಾಧನವಾಗಿ ಜಾರಿಗೆ ಬಂತು. ಆದರೆ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ, 6-7 ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲೂ ನೀಡುವ ವಿಕಿರಣ ಹಾಯಿಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಯಶಸ್ಸಿನ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪಾರ್ಶ್ವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು (ಸೈಡ್ ಎಫೆಕ್ಟ್) ತಡೆಯಲು ರೇಡಿಯೊ ಥೆರಪಿ ಬಳಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ನರವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಉಪಯುಕ್ತ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಗಾಮ್ಮಾ ನೈಫ್ (ಸ್ಟೀರಿಯೊ ಟ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ರೇಡಿಯೊ ಸರ್ಜರಿ) ಬಳಸುವ ಮೂಲಕ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸಕರು ಏಕಭಾಗವಾಗಿಯಷ್ಟೆ ರೇಡಿಯೊ ಥೆರಪಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಗಾಮ್ಮಾ ನೈಫ್ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ನ್ಯೂರೊ ಸರ್ಜನನೊಬ್ಬ, ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಇಡೀ ದೇಹಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದಾಗ (ಸೈಬರ್ ನೈಫ್) ರೊಬೊಟಿಕ್ ರೇಡಿಯೊ ಸರ್ಜರಿ ವಿಧಾನ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು. ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ತತ್ವಗಳಿಗೂ ರೊಬೊಟಿಕ್ ರೇಡಿಯೊ ಸರ್ಜರಿ ವಿಧಾನಕ್ಕೂ ಹಲವು ಸಾಮ್ಯತೆಗಳಿವೆ. ಮೊದಲ ಹಾಗೂ ಮುಖ್ಯ ಸಾಮ್ಯತೆ ಏನೆಂದರೆ- ಇದರ ಮೂಲಕ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರವಾಗಿ ಶಾರ್ಪ್‌ಡೋಸ್ ನೀಡುವುದು. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇದು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ತತ್ವಗಳಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು 'ನೈಫ್' ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸಕರ ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಗೆಡ್ಡೆ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಈ ರೇಡಿಯೊ ಸರ್ಜರಿಯ ಮೂಲಕ ಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಸೋಂಕುರಹಿತ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸದೆ, ಗೆಡ್ಡೆಯುಳ್ಳ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಹೈಡೋಸ್ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ಸಾಯಿಸಲು ಇದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ದಿನವೂ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಡೋಸ್‌ಗಳನ್ನು ನೀಡಿ, ಕೋಶಗಳು ನಿಧಾನಕ್ಕೆ ಛಿದ್ರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ರೊಬೊಟಿಕ್ ರೇಡಿಯೊ ಸರ್ಜರಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಅಣುವಿನಂತಹ ವೇಗವರ್ಧಕದಿಂದ ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಹಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. 'ರೊಬೊಟಿಕ್ ಅಂಗೈ' ಮೂಲಕ ತೂರಿಸುವ ಈ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ವೇಗವರ್ಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ದೇಹದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗಕ್ಕೆ, ಯಾವುದೇ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದಲೂ ತೂರಿಸಬಹುದು. ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಂದ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಪಸರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಸರ್ಜರಿಯಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾದ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಇಮೇಜಿಂಗ್ ಕ್ಯಾಮೆರಾಗಳು ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ವೇಳೆಗೆ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು 6-ಡಿ ಬುರುಡೆ, ಎಕ್ಸ್-ಸೈಟ್ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಧಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಸಣ್ಣ ಮೆಟಲ್ ಮಾರ್ಕರ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಿಂಕ್ರೋನಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ರೋಗಿಯ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸುವ ಮಾರ್ಕರ್ ಗಳ ಚಲನೆಯ ಮೂಲಕ ಆಂತರಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಇಮೇಜ್ ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸಿಸಿಡಿ ಕ್ಯಾಮೆರಾವನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಮೂಲಕ ಮೆಟಲ್ ಮಾರ್ಕರ್‌ನ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗಡ್ಡೆಯ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಚಲನೆಯನ್ನೂ ಈ ಮೂಲಕ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್: ರೊಬೊಟಿಕ್ ಸರ್ಜರಿಯ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಯಶಸ್ಸು ಏನೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ತಂತ್ರಾಂಶದ ಸರ್ವ ಆಯಾಮಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ. ರೊಬೊಟ್ ಭುಜ ಚಾಲಿತ ಅಣು ವೇಗವರ್ಧಕದ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು, ಎರಡು ಬದಿಗಳ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಇಮೇಜ್ ಪಡೆಯುವುದು, ಆರು ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗಿ ಮಲಗಿದ ಕೋಚ್‌ಗಳ ಚಲನೆ, ಮೂರು ಕ್ಯಾಮೆರಾಗಳ ಮೂಲಕ ಸೆಕೆಂಡಿಗೂ ಕಡಿಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಎದೆ ಮತ್ತು ಕಿಬ್ಬೊಟ್ಟೆಯ ಉಸಿರಾಟದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯುವುದು- ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಈ ತಂತ್ರಾಂಶ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಿಕಿರಣ ಹಾಯಿಸುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗಡ್ಡೆಯ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ.

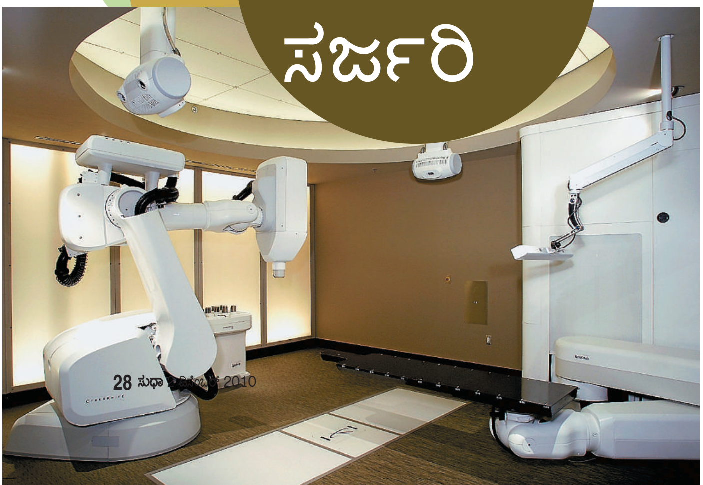
ವಿಕಿರಣದ ಪೂರ್ಣ ಡೋಸನ್ನು ಒಂದರಿಂದ ಐದು ಸಿಟ್ಟಿಂಗ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸಕರು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ತತ್ವದ ವಿಸ್ತರಣೆಯೆಂಬಂತೆ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು 'ಸಿಂಗಲ್ ಸಿಟ್ಟಿಂಗ್' ಪರಿಹಾರವಾಗಿ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗೆಡ್ಡೆಗಳ ಮೇಲೆಯೇ ಫೋಕಸ್ ಆದ ವಿಕಿರಣ ಬಿಡುಗಡೆಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಪಾರ್ಶ್ವ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಇಲ್ಲಿ ಅಣು ವೇಗವರ್ಧಕವು ಪೇಂಟರ್‌ನ ಬ್ರಶ್‌ನಂತೆ ತನ್ನ ಅಂಗೈಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಕೇವಲ 1ರಿಂದ 2 ಸೆಂ.ಮೀ ಅಂತರದಲ್ಲಿ, ಗಡಿಯಾರದ ಲೋಲಕದಂತೆ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಬೆನ್ನಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಇದು ಇತರ ಅಣು ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಂತೆಯೇ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸೂಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಅವಧಿ ಆರು ವಾರಗಳಿಂದ ಒಂದು ವಾರಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಟ್ರೀಟ್‌ಮೆಂಟಿಗೂ ಡೋಸ್ ಅಧಿಕವಿರುತ್ತದೆ. ರೇಡಿಯೊಥೆರಪಿಯ ಮೂಲಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬಂತಹ ಗೆಡ್ಡೆಗಳಿಗೂ ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ವಿಧಾನ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಲಿದೆ. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಇರುವ ಇತರ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ.

ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಇಡೀ ಗಡ್ಡೆಗೆ ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಭಾಗಕ್ಕಷ್ಟೇ ಹೆಚ್ಚು ಡೋಸ್ ನೀಡುವ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿಕಿರಣ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ರೋಬೊಟಿಕ್ ರೇಡಿಯೊ ಸರ್ಜರಿಯಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಡೋಸ್‌ನ ಬಿಡುಗಡೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತ ವರ್ತುಲದ ಸುತ್ತ ಸತತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುವಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಿರಣ ಸೂಸದಂತೆ, ಮುಖ್ಯ ಗೆಡ್ಡೆಯ ಮೇಲೆಯೇ ವಿಕಿರಣ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಲು ಇದು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಯೋಜನೆಯ ವೇಳೆಯೇ ವಿಕಿರಣದ ಹೈಡೋಸ್ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಗೆಡ್ಡೆಯ ಸುತ್ತ ನೀಡುವ ಡೋಸ್ ವಿತರಣೆ ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾಗಿದ್ದು, ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊರತುಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಗೆಡ್ಡೆಯ ಮೇಲೆ ಒಮ್ಮೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾದ ಬಳಿಕ ಇದು ತಲೆ ಹೆಡೆಯ ಕ್ಷಿಪಣಿಯಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗೆಡ್ಡೆಯ ಉಸಿರಾಟದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬೆನ್ನಟ್ಟಿದಂತೆಯೇ, ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೂ ಹಿಂಬಾಲಿಸುತ್ತದೆ.

ರೇಡಿಯೊಟಿಕ್ ಸರ್ಜರಿಯಲ್ಲಿ ಸರ್ಜನ್ನರು, ವಿಕಿರಣ ತಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಫಿಸಿಷಿಯನ್ ನಡುವಣ ಸಮನ್ವಯವೂ ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಆಂಕಾಲಜಿಸ್ಟ್ ಕೂಡಾ ರೊಬೊಟಿಕ್ ರೇಡಿಯೊ ಸರ್ಜರಿ ತಂಡದ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಇರುತ್ತಾರೆ. ನಾಲ್ಕನೇ ಹಂತದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನ ಸದ್ಯದ ನಿರಾಶಾದಾಯಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೂ ಇದು ನಿಯಂತ್ರಣ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಾರಕ ರೋಗವಾದ ಕ್ಯಾನ್ಸರನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಲ್ಲಿ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಇದ್ದೂ ರೋಗಿಯು ಉತ್ತಮ ಆರೋಗ್ಯಮಟ್ಟದ ಜೀವನ ನಿರ್ವಹಣೆ ನಡೆಸುವಲ್ಲಿ ರೊಬೊಟಿಕ್ ರೇಡಿಯೊ ಸರ್ಜರಿ ಮಹತ್ವದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

'ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್' ಅನ್ನುವುದು ಸ್ಟಾನ್‌ಫೋರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ನ್ಯೂರೊ ಸರ್ಜರಿ ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಡಾ.ಜಾನ್ ಆರ್ ಅಡ್ಲರ್ ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವ್ಯಾಪ್ತಿರಹಿತ ರೊಬೊಟಿಕ್ ರೇಡಿಯೊಸರ್ಜರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. ಸದ್ಯಕ್ಕಿದು ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳ, ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ವಿಕಿರಣ ಆಧರಿತ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.

ಡಾ. ಕುಮಾರಸ್ವಾಮಿ

(ಲೇಖಕರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಹೆಲ್ತ್‌ಕೇರ್ ಗ್ಲೋಬಲ್ ಹಾಸ್ಪಿಟಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಚ್‌ಜಿಎಚ್‌ರೇಡಿಯೇಷನ್ ಆಂಕಾಲಜಿಸ್ಟ್. ದೂರವಾಣಿ: 18004256626)