

TATALAKSANA 3D CONFORMAL RADIOTERAPI PADA PASIEN KARSINOMA NASOFARING DI SUB DEPARTEMEN RADIOTERAPI RUMKITAL DR. RAMELAN

MANAGEMENT OF 3D CONFORMAL RADIOTHERAPY IN PATIENT WITH NASOPHARYNGEAL CARCINOMA IN SUB DEPARTMENT OF RADIOTHERAPY RUMKITAL DR. RAMELAN

Anis Istiawan¹⁾, Jeffri Ardiyanto²⁾, Ardi Soesilo Wibowo³⁾
^{1,2,3)} Poltekkes Kemenkes Semarang
 e-mail : anisistiawan00@gmail.com

ABSTRACT

Background: Nasopharyngeal carcinoma is the most common malignant tumor among malignant ENT tumors in Indonesia, where nasopharyngeal carcinoma is included in the top five largest malignant tumors with the highest frequency, whereas in the head and neck areas occupy the first place. The purpose of this study is to know the 3D-CRT management in patients with nasopharynx carcinoma and to know the result of manual radiotherapy verification process using Image Computed Radiography Portal at Sub Department Radiotherapy Rumkital Dr. Ramelan.

Methods: This research type is qualitative with case study approach. The study subjects were 1 person nasopharyngeal carcinoma patients. The subjects of the study were 2 person oncologist, 1 medical physicist, 3 radiotherapy radiograph (RTT). Data were collected by observation, interview and documentation. Data analysis is done descriptively

Result: The results showed management of 3D conformal nasopharyngeal carcinoma in Rumkital Radiotherapy Sub Department was in accordance with the literature and manual radiotherapy verification with Image Computed Radiography (PICR) Portal in Sub Department of Radiotherapy. Ramelan result can be accepted as replacement of Electronic Image Image Device (EPID).

Conclusion: result of management 3D conformal nasopharyngeal carcinomal can be accepted as replacement of Electronic Image Image Device (EPID).

Keyword: 3D-CRT, Karsinoma Nasofaring, Verifikasi Portal Image Computed Radiography

PENDAHULUAN

Karsinoma nasofaring merupakan tumor ganas yang paling banyak dijumpai di antara tumor ganas THT di Indonesia, di mana karsinoma nasofaring termasuk dalam lima besar tumor ganas dengan frekuensi tertinggi, sedangkan di daerah kepala dan leher menduduki tempat pertama (R. Susworo, 2007).

Tumor ini berasal dari fossa Rosenmuller pada nasofaring yang merupakan daerah transisional dimana epitel kuboid berubah menjadi epitel skuamosa. Survei yang dilakukan oleh Departemen Kesehatan pada tahun 1980 secara "pathology based" mendapatkan angka prevalensi karsinoma nasofaring 4,7 per 100.000 penduduk atau diperkirakan 7000 – 8000 kasus per tahun di seluruh Indonesia (Wijokongko dkk, 2016). Peran radioterapi dalam pengobatan karsinoma nasofaring. Radioterapi merupakan suatu metode pengobatan kasus keganasan (kanker) dengan memanfaatkan radiasi pengion untuk membunuh dan menghentikan pertumbuhan sel-sel kanker (Wijokongko dkk, 2016).

3D Conformal Radioterapi (3-D CRT) adalah suatu treatment dimana planning dan delivery treatment berdasarkan 3-D volumetric image data dengan masing-masing lapangan radiasi sesuai dengan bentuk target volume "conformity".

Tatalaksana radioterapi untuk karsinoma nasofaring melalui beberapa proses atau tahapan. Pertama konsultasi pertama dan diagnosis, sebelum terapi radiasi dimulai, pasien akan melewati tahapan CT Simulator. Pada tahapan ini, dokter onkologi radiasi akan menetapkan lokasi tubuh yang akan menerima radiasi. Kemudian, akan dipilih *positioning* yang terbaik berdasarkan teknik dan tujuan penyinaran yang dapat diterapkan selalu sama (*reproducible*) setiap fraksi penyinaran. Marker atau penanda bertujuan sebagai titik referensi untuk membantu *setup* posisi pasien ketika penyinaran. Marker atau penanda ini tidak boleh hilang atau terhapus dan tim radioterapi harus mendiskusikan kepada pasien bagaimana menjaga marker atau penanda tersebut (Abramson, 2014).

Pada penyinaran radiasi di pesawat radiasi, pasien diposisikan sesuai dengan *positioning* dan penggunaan perangkat imobilisasi seperti yang dilakukan pada CT Simulator. *Radiation therapists* (RTT) bertanggung jawab atas *positioning* pasien dan pemberian preskripsi dosis kepada pasien (Abramson, 2014).

Proses tatalaksan 3-D CRT karsinoma nasofaring di radioterapi Rumkital DR. Ramelan terdiri atas konsultasi pertama dan diagnosis. CT Simulator dengan *positioning* dan *imobilisasi*. Delineasi target volume dan *Treatment Planning*. *Setup geometri* dan *dosis* berdasarkan *anatomi* tubuh pasien,

verifikasi dan *Digital Recontruction Radiograf (DRR)*. Penyinaran atau *delivery treatment*.

Proses simulator dengan CT-Scan, pasien diposisikan dalam posisi *supine*, dengan fiksasi masker termoplastik untuk imobilisasi kepala dan leher, termasuk bahu. Pemberian kontras intravena sangat membantu dalam mendelineasi GTV, terutama pada kelenjar getah bening. Fusi dengan modalitas pencitraan lain seperti MRI dapat dilakukan, lebih baik dengan yang ketebalan *slice*-nya minimal 3 mm. Basis kranii (clivus dan nervus 17 intracranial) sangat baik bila dilihat dengan MRI. *Marrow infiltration* paling baik dilihat pada sekuens MRI T1- non kontras (PNPK KNF, 2016).

Proses CT Simulator di radioterapi Rumkital Dr. Ramelan tidak menggunakan kontras dan *slice*-nya yang digunakan 10 mm. Proses verifikasi target volume mencakup GTV dan CTV. Pada 3D-CRT, verifikasi posisi harus dilakukan setiap fraksi dengan *Elektronik Portal Image Devices (EPID)* untuk 3 fraksi pertama, diikuti dengan setiap 5 fraksi. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (PNPK KNF, 2016). Proses verifikasi di radioterapi Rumkital Dr. Ramelan dilakukan satu kali dengan menggunakan *Computer Radiografi (CR)*.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Subyek penelitian ini adalah 1 pasien dengan, 1 orang dokter spesialis onkologi radiasi, 1 orang fisikawan medik dan 3 orang radiografer. Penelitian dilakukan di Sub Departemen Radioterapi Rumkital Dr. Ramelan. Cara memperoleh data yaitu dengan observasi, wawancara dan dokumentasi. Pengolahan serta analisis data yaitu dengan interaktif model yang terdiri dari pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL

Identitas dan Riwayat

Responden yang diangkat sebagai sampel mempunyai identitas sebagai berikut Tn. AP, 37 th, diagnosa karsinoma nasofaring (KNF) T4N3M0 Stadium IV B. Riwayat pasien, pasien datang ke Sub Departemen Radioterapi Rumkital dr. Ramelan tanggal 06-04-2017 membawa surat pengantar sinar dari dokter THT. Dengan keluhan hidung buntu, diikuti mimisan, telinga berdengung, suara parau, ada benjolan di leher sebelah kiri, serta riwayat sering makan ikan asin.

Pendaftaran di loket radioterapi

Pasien baru membawa surat rujukan dokter, datang ke radioterapi diterima petugas loket radioterapi, pasien daftar sinar radioterapi, petugas loket menjelaskan alur pelayanan radioterapi, persyaratan dan biaya radioterapi.

Pemeriksaan / konsultasi dokter di poli radioterapi

Pemeriksaan pasien dilakukan oleh Dokter Onkologi Radiasi dibantu oleh seorang perawat, pemeriksaan meliputi pemeriksaan fisik (status generalis keadaan umum baik, kesadaran compos metris, tensi 110/70 mmHg, motorik sensorik normal. nasofaring mass +/+, status lokalis kelenjar getah bening (KGB) (+) 7 cm colli sinistra), pemeriksaan hasil radiologi (Foto Thorax, USG), hasil laboratorium (darah

lengkap), hasil patologi anatomi (PA) Nasofaring sinistra biopsi kesimpulan terdapat sel *undifferentiated cell carcinoma (WHO III)*, diagnosa kanker dan perencanaan terapi ER Locoregional Lokal NF (Nasofaring) 20 x 2 Gy; H (Hidung) 20 x 2 Gy; SC (Supra Clavicula) D/S 20 x 2 Gr, Exclude MS (Medula Spinalis) Lanjutan NF (Nasofaring) 15 x 2 Gy; H (Hidung) 15 x 2 Gy; SC (Supra Clavicula) D/S 5 x 2 Gy.

Pembuatan masker radioterapi di mould room

Pembuatan masker oleh Radiografer Radioterapi (RTT), Fisika Medik dan Dokter Onkologi Radiasi. Masker yang baru berupa lembaran masker *thermoplastik* 3 poin. Sebelum pembuatan masker, terlebih dahulu menghidupkan *heater* 30 menit sebelum alat digunakan, pengatur panas diposisikan pada 60-80 derajat celsius, air dicek pada kondisi siap pakai.

Persiapan lainnya adalah mengambil *head rest* / bantal kepala warna putih dengan pengganjal kepala AP+, A, XXX; membaca dan pelajari instruksi dokter pada status pasien di ruang moulding serta menyiapkan alat bantu di atas meja moulding. Pada persiapan pasien sebelumnya diberikan penjelasan untuk ganti baju pasien dan melepas perhiasan di kepala dan leher, memposisikan pasien *supine* tangan di samping badan, bahu dorong maksimal ke arah kaki, ganjal lutut, diselimuti, tutup mata dengan tissue.

Tahap pembuatan masker, pertama memasukkan bahan masker *thermoplastik* 3 poin ke dalam *water bath* yang sudah cukup panas selama 3-5 menit, masker menjadi lentur dan berubah warna jernih, angkat masker letakan di atas meja yang terdapat handuknya dan tutup masker dengan handuk supaya kering. Kemudian, masker diangkat dan segera pasang di kepala pasien. Lobang masker tepat pada lobang hidung, tarik masker kanan kunci, tarik masker kiri kunci, tarik atas masker kunci yaitu dengan menarik masker menempel dagu sedikit bagian leher, mata, telinga. Biarkan masker 10 menit supaya mengeras dan tidak mengecil. Setelah mengeras, lepas masker dan menulis identitas nama pasien serta keterangan bantalnya berupa nama pasien, tanggal pada buku kunjungan pasien mouldroom.

CT Simulator pada karsinoma nasofaring

Prosedur pelaksanaan CT Simulator dilakukan oleh radiografer radioterapi di ruang CT Simulator. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengisi data pasien pada komputer CT Simulator, antara lain no RM, nama, tanggal lahir, jenis kelamin, dokter, RTT, diagnosa, dan jenis scan.

Pasien sebelum dilakukan tindakan diberikan penjelasan prosedur pemeriksaan dan dipersilakan untuk mengganti baju pasien di ruang ganti, lalu memposisikan pasien tidur *supine* lurus pada meja pemeriksaan memakai bantal kepala yang sama yang dipakai di ruang moulding dan memasang masker yang telah dibuat di ruang moulding.

Mengatur kolimasi dengan mengarahkan laser *vertical* pada glabella, fossa jugularis. Selanjutnya memberi isolasi kertas pada masker dan beri tanda spidol di atas tanda laser. Kemudian, beri marker (gotri / bola besi) di atas tanda silang; laser horizontal kanan pada OML. Selanjutnya memberi isolasi kertas pada masker kanan OML dan memberi spidol tanda laser kanan dilanjutkan dengan memberi marker (gotri /

bola besi) di atas tanda silang; memberi isolasi kertas pada masker kiri OML dan memberi spidol tanda laser kiri. Kemudian memberi marker (gotri / bola besi) di atas tanda silang; memberi marker logam kawat Pb pada daerah yang dokter minta yaitu pembesaran kelenjar getah bening yang teraba; dan memberi tahu pasien supaya tidak bergerak. RTT menuju operator CT Simulator dengan menutup pintu operator siap *scanning*.

- a. RTT memilih scan thorax mengisi kotak superior S150 dan kotak inferior S250 dengan diperkirakan batas atas vertek dan batas bawah 2 cm di bawah clavicula, scan scout dimulai.



Gambar 1. Potongan Scout

- b. RTT setelah melakukan scan scout dilanjutkan scan axial dengan irisan 10 mm tanpa kontras.



Gambar 2. Potongan Axial

- c. RTT setelah melakukan scan axial pilih scan komplit dilanjutkan mengirim gambar axial ke prosoma di TPS dan efilm di komputer *back up*.
- d. Pemeriksaan selesai, RTT melepas masker. Selanjutnya, pasien dipersilakan turun dari meja pemeriksaan dan diberi edukasi serta penjelasan untuk tindakan selanjutnya.
- e. Dokter Onkologi Radiasi membuat lebaran instruksi CT Simulator, berisi identitas pasien, posisi pasien, bantal putih AP+, A, XXX, PL, posisi tangan dan data-data lain yang diperlukan diprint out

ditandatangani dokter dan dimasukkan ke dalam status, selanjutnya dikirim ke TPS (Ruang Fisika).

Perencanaan terapi di *Treatment Planing System (TPS)* pada karsinoma nasofaring

Tanggal 15-10-2017 dilaksanakan *Treatment Planning System (TPS)* adalah suatu alat untuk membuat rencana penyinaran yang tepat pada target volume, baik pada radiasi eksterna maupun brakhiterapi. Perencanaan terapi ini dilakukan oleh Dokter Onkologi Radiasi dan Fisika Medis.

- a. Prosedur TPS Prosoma, deliniasi tumor:
 - 1) Penetapan *Gross Target Volume (GTV)*, yaitu massa tumor terlihat.
 - 2) Penetapan *Clinical Target Volume (CTV)*, yaitu daerah yang memiliki resiko penyebaran kanker.
 - 3) Penetapan *Planning Tumor Volume (PTV)*, yaitu berhubungan dengan planning memperhitungkan pergeseran, pergerakan pasien.
 - 4) Penetapan *Organ At Risk (OAR)*, yaitu merupakan bagian yang terpenting dalam sebuah tindakan terapi radiasi. *Organ at risk* merupakan organ yang dilindungi agar tidak mendapatkan dosis yang melebihi batas, ketentuan dosis pada *Planning Target Volume (PTV)* mendapat dosis minimal 95% dan dosis maksimal 107 %.
- b. Prosedur TPS ISIS:
 - 1) Fisika Medis membaca instruksi dokter pada status pasien.
 - 2) Fisika Medis masukkanlah identitas pasien (nama, umur, nomer, registrasi) ke dalam TPS. Bila menggunakan data CT Simulator, bukalah data dari CT Simulator.
 - 3) Fisika Medis meneliti data-data pada kontour pasien baik secara manual atau dari hasil CT Simulator.
 - 4) Dokter Onkologi Radiasi menentukan target volume radiasi (GTV, CTV) dan organ kritis.
 - 5) Fisika Medis memasukkan kontour pasien ke dalam TPS PROSOMA secara digitizer.
 - 6) Dosimetris / fisikus menentukan PTV.
 - 7) Dokter Onkologi Radiasi mengirim hasil kontour ke TPS ISIS
 - 8) Fisika Medis memasukkan data pesawat yang dipakai, luas lapangan yang diminta, teknik yang digunakan, sudut *collimator*, tinggi sentrasi ke meja dan dosis perfraksi yang diberikan.

Verifikasi karsinoma nasofaring di pesawat Linac

Tanggal 16-10-2017 dilakukan verifikasi dan sinar pertama di linac (sehari setelah proses di TPS).

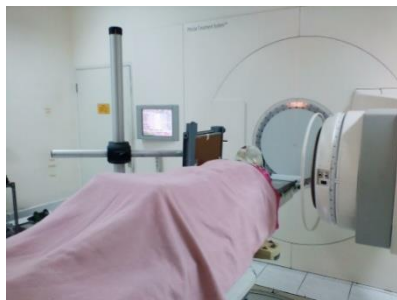
- a. Alat dan bahan yang digunakan :
 - 1) Linac Princes tahun 2007
 - 2) Kaset CR 35 cm x 35 cm, Grid 35 cm x 35 cm, Standart kaset.
 - 3) Komputer Mozaiq MK4
 - 4) Head rest hiper ekstensi putih AP+. A, XXX, Ganjal lutut (PL) dan selimut
 - 5) *Thermoplastik* masker

- 6) Isolasi kertas, spidol permanen hitam, printer, kertas HVS, Status rekam medik, lembar edukasi pasien,
 - 7) BEV, Kurva isodosis, *List of beams*.
 - 8) Komputer CR, Raider CR, Barcode CR, Printer CR
- b. Prosedur verifikasi, pengoperasian dan persiapan pasien
- 1) RTT memanggil pasien, memberi penjelasan yang akan dilakukan, memposisikan pasien di atas meja linac sesuai dengan perencanaan (*Head rest hiper extensi*, pengganjal lutut, *thermoplastik* masker, marker titik origin dan marker titik bidik, marker batas bawah lapangan NF dipasang) verifikasi ini dilakukan oleh Dokter Onkologi Radiasi, fisikawan medis dan radiografer radioterapi.

Tabel 1. Daftar beams NF 20 x 2 Gy

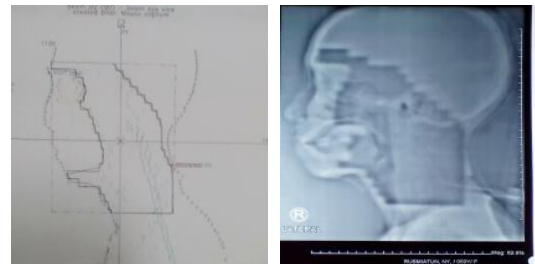
Descrip.	B1	B2	B3	B4
	Hidung	e90	E270	SC
Teknik	SSD	SAD	SAD	SSD
Depth T(cm)	2.50	5.93	7.70	3.00
Dose T (Gy)	2.000	1.000	1.000	2.000
Display	230 mu	103 mu	107 mu	215 mu
energi	6.0 MV	6.0 MV	6.0 MV	6.0 MV

- 2) RTT menyalakan, laser 3 poin, ODI dan matikan lampu ruangan.
- 3) **Verifikasi lapangan radiasi NF.** Atur meja, gantry, kolimator sesuai dengan *treatment planning* pasien.



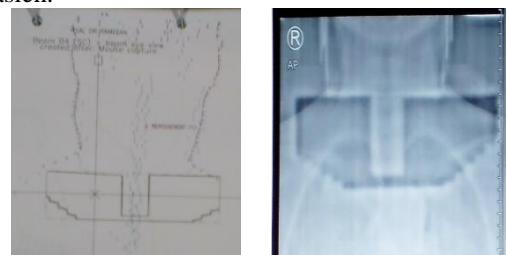
Gambar 3. Verifikasi penyinaran *opposing* NF

- 4) Gerakkan meja linac laser kanan-kiri pada posisi ketinggian glabella laser atas pada tanda spidol di dagu setelah itu mengikuti petunjuk Fisika Medis untuk digerakkan menuju titik bidik penyinaran.
- 5) Fisika medik dan Dokter Onkologi Radiasi melakukan pengukuran dari titik referensi ke titik bidik sesuai hasil TPS, RTT menggerakkan meja linac sesuai arahan Fisika medik dan Dokter Onkologi Radiasi.



Gambar 4. *Beam Eyes View (lap opposing)*

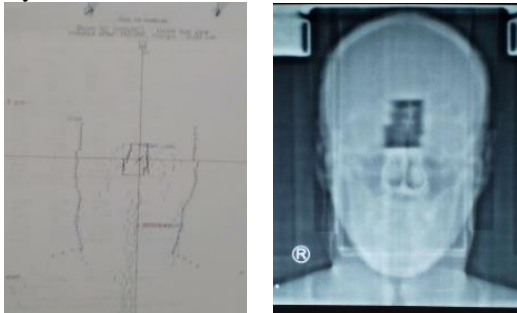
- 6) RTT memberi tanda titik bidik dengan isolasi kertas dan beri spidol hitam dan beri marker X Pb 5 mm dan mengambar area radiasi.
- 7) RTT menyiapkan standart kaset dipasang kaset CR dan Grid ditempatkan sisi lateral kanan kepala pasien dengan area kepala dan bahu masuk area radiasi.
- 8) Persiapan pasien dan alat selesai, RTT, Fisika Medis dan Dokter Onkologi Radiasi meninggalkan ruangan *treatment* tutup pintu pemisah antara ruang *treatment* dan ruang operator.
- 9) RTT Lakukan persiapan pada ruang operator. Sehari sebelumnya RTT sudah memasukan data pasien, parameter penyinaran dan *treatment calender* di komputer mozaik.
- 10) Pengambilan gambar lapangan NF dengan dosis 1 MU kemudian dilanjutkan lapangan besar dengan dosis 1 MU, selesai kaset bisa diambil, verifikasi selesai.
- 11) RTT melanjutkan penyinaran pertama lapangan NF kiri dan kanan. Selesai.
- 12) **Verifikasi lapangan SC.** Persiapan atur meja, gantry, kolimator sesuai dengan *treatment planning* pasien.



Gambar 5. *Beam Eyes View SC*

- 13) RTT menggerakkan meja linac laser Z pada posisi dagu, laser X pada batas bawah lapangan NF, laser Y atas di tanda spidol dagu setelah itu mengikuti petunjuk Fisika Medis dan Dokter Onkologi Radiasi untuk digerakkan menuju titik bidik penyinaran.
- 14) Fisika Medik dan Dokter Onkologi Radiasi melakukan pengukuran dari titik referensi ke titik bidik sesuai hasil TPS, RTT menggerakkan meja linac sesuai arahan Fisika Medik dan Dokter Onkologi Radiasi.

- 15) RTT menandai titik bidik dengan isolasi kertas dan diberi spidol hitam dan diberi marker X Pb 5 mm dan menggambar area radiasi.
 - 16) RTT menyiapkan standart kaset CR, diisi kaset CR dan grid diletakkan dibawah meja linac tepat di tangan-tengah batas atas glabela dan batas bawah vertebra thorakal VII.
 - 17) Persiapan pasien dan alat selesai, RTT, Fisika Medis dan Dokter Onkologi Radiasi meninggalkan ruangan *treatment*. Tutup pintu pemisah antara ruang *treatment* dan ruang operator.
 - 18) RTT lakukan persiapan pengambilan gambar pada komputer mozaik dan linac pada ruang operator.
 - 19) Pengambilan gambar lapangan SC dengan dosis 1 MU kemudian dilanjutkan lapangan besar dengan dosis 1 MU. Setelah selesai kaset dapat diambil, verifikasi selesai.
 - 20) RTT melanjutkan penyinaran pertama lapangan SC selesai.
 - 21) Verifikasi lapangan Hidung, persiapan atur meja, gantry, colimator sesuai dengan treatment planing pasien.
 - 22) RTT menggerakkan meja linac pada laser Z pada posisi glabela, laser X pada glabela, laser Y di atas tanda spidol glabela. Setelah itu mengikuti petunjuk Fisika Medis untuk digerakkan menuju titik bidik penyinaran.
 - 28) RTT melakukan penyinaran lapangan hidung, selesai
 - 29) RTT menurunkan meja linac, lepas masker dan turunkan pasien.
 - 30) RTT melakukan edukasi pasien untuk menjaga tanda radiasi dan menjaga area radiasi selanjutnya laporan ke loket radioterapi bahwa verifikasi dan sinar pertama sudah selesai berikan kartu sinar.
- c. Pemrosesan Film CR
 - 1) Isi data pasien di komputer CR.
 - 2) Kaset CR letakkan di Raider CR dan label barcode pasien.
 - 3) CR, hasil verifikasi dengan film CR selesai selanjutnya Dokter Onkologi Radiasi dan fisika melakukan evaluasi dari hasil verifikasi tersebut bila kurang tepat akan diulang hari berikutnya.
 - d. Evaluasi Hasil Verifikasi
 - 1) Tampak radiograf skull dalam posisi *true AP* dan lateral, dan radiograf kedua shoulder dalam posisi *true AP*.
 - 2) Tampak marker referensi dan marker titik bidik
 - 3) Tampak lapangan target penyinaran
 - 4) Tampak *organ at risk* terhindar dari lapangan penyinaran
 - 5) *Set Up error* verifikasi < 2-3 mm terpenuhi.
 - 6) penyinaran
 - 7) *Set Up error* verifikasi < 2-3 mm terpenuhi.



Gambar 6. Verifikasi Lapangan Hidung

- 23) Fisika Medik dan Dokter Onkologi Radiasi melakukan pengukuran dari titik referensi ke titik bidik sesuai hasil TPS, RTT menggerakkan meja linac sesuai arahan Fisika Medik dan Dokter Onkologi Radiasi.
 - 24) RTT menandai titik bidik dengan isolasi kertas, beri spidol hitam dan beri marker X Pb 5 mm serta tandai area radiasi.
 - 25) Stand kaset CR, diisi kaset CR dan grid diletakkan di bawah meja linac tepat di tangan-tengah kepala batas atas parietal dan batas bawah dagu.
 - 26) Persiapan pasien sudah selesai, tinggalkan ruangan *treatment* tutup pintu pemisah antara ruang *treatment* dan ruang operator.
 - 27) RTT melakukan persiapan pada ruang operator setting pengambilan gambar lapangan SC dosis 1 MU kemudian lapangan besar dosis 1 MU selesai kaset bisa diambil.
- a. RTT mempersiapkan peralatan alat bantu yang akan digunakan.
 - b. Mempersilakan pasien untuk masuk kamar penyinaran dan tidurkan di meja pemeriksaan.
 - c. Memasang alat bantu masker dan bantalan kepala pada meja pemeriksaan.
 - d. Memposisikan pasien supine di atas meja pemeriksaan tangan di samping badan.
 - e. Menempatkan posisi kepala pasien hiper ekstensi di bantalan.
 - f. Memasang masker pada daerah target yang akan disinari.
 - g. Mengatur meja pemeriksaan sesuai dengan titik bidik yang telah ditandai pada saat verifikasi di masker dan tubuh pasien.
 - h. **Penyinaran Lapangan NF, SC, dan Hidung.** Atur sumbu x, y, z sesuai dengan *treatment* yang sudah ditentukan di TPS .
 - i. Teknik penyinaran dengan posisi Nasofaring (NF) opposing kanan dan kiri, posisi supraklavikula (SC) dan posisi hidung.
 - a) Batas-batas lapangan radiasi untuk tumor primer arah sinar
 - (1) Atas : seluruh dasar tengkorak termasuk sela tursika

Prosedur Radiasi Ekterna dengan Linac

Radiografer Radioterapi mempelajari dengan seksama status pasien sebelum pasien dipersilahkan masuk ke kamar penyinaran.

- (2) Depan : di depan koanae, kurang lebih memotong platum pada pertengahan.
 - (3) Bawah : setinggi tepi atas kartilago tiroidea (sesuai dengan korpus vertebra servikalis III). Batas ini berubah apabila didapatkan pembesaran kelenjar, yakni 0,5-1 cm di sebelah bawah kelenjar yang teraba.
 - (4) Belakang : termasuk seluruh jaringan lunak leher.
- b) Kelenjar supraklavikula dan leher bawah :
Batas atas lapangan ini 0,5 cm di bawah lapangan radiasi latero lateral.
 - c) Hidung : Batas mata kiri dan mata kanan dan hasil kontouring dokter.
 - j. RTT memberitahu pasien agar tidak melakukan pergerakan selama penyinaran.
 - k. Setelah mengatur posisi pasien di ruang penyinaran, RTT menutup ruang penyinaran dengan rapat terkunci karena pesawat linac tidak dapat mengekspose apabila pintu tidak terkunci dengan rapat.
 - l. Selama penyinaran berlangsung, RTT mengamati TV monitor dan kontrol *table* pesawat untuk melihat hal-hal yang tidak sesuai yang mungkin terjadi, misalnya kemacetan alat dan keadaan pasien selama penyinaran.
 - m. Bila pasien bergerak, RTT segera memberitahu melalui *intercom*, bila perlu hentikan sementara penyinaran dan tenangkan pasien kemudian posisikan kembali pasien dengan tepat, lanjutkan penyinaran.
 - n. Selesai penyinaran, pasien dikeluarkan oleh RTT dari kamar penyinaran.
 - o. RTT memberi penjelasan untuk penyinaran selanjutnya.
 - p. Apabila penyinaran sudah memasuki yang kelima atau kelipatannya pasien diberitahu oleh RTT untuk mengecek darah dan kontrol ke dokter. Bila kadar Hb <10 maka penyinaran harus dihentikan sementara, pasien ditransfusi sampai Hbnya normal kembali.
 - q. RTT menulis no, tanggal, dosis penyinaran pada status pasien.
Tanggal 20 November 2018 pengecilan area (*exclude*) dilakukan verifikasi untuk memastikan medula spinalis tertutup oleh MLC, penyinaran dilanjutkan sampai 15 x lagi sampai dosis mencapai 70 Grey.
- e) Pemeriksaan laboratorium
 - f) Diagnosa
 - g) Perencanaan terapi
- 2) Tatalaksana konsultasi dokter dan diagnosa sebelum terapi radiasi 3D-CRT pada pasien karsinoma nasofaring menurut literatur melalui beberapa proses atau tahapan. Pertama yaitu konsultasi pertama dan diagnosis, sebelum terapi radiasi dimulai (Abramson, 2014).
 - 3) Menurut peneliti tatalaksana konsultasi dokter dan diagnosa sebelum terapi radiasi 3D-CRT pada pasien karsinoma nasofaring di Sub Departemen Radioterapi Rumkital Dr. Ramelan sudah sesuai dengan literatur.
- b. Tatalaksana posisi pasien dan imobilisasi di ruang moulding 3D-CRT pada pasien karsinoma nasofaring.
 - 1) Tatalaksana posisi pasien dan imobilisasi di ruang moulding 3D-CRT pada pasien karsinoma nasofaring di Sub Departemen Radioterapi Rumkital Dr. Ramelan sebagai berikut :
 - a) Alat bantu head rest AP+, A, XXX, PL, masker *thermopastik*.
 - b) Posisi pasien tidur supine, kepala hiper ekstensi, tangan di samping badan bahu didorong kearah kaki maksimal.
 - 2) Tatalaksana posisi pasien dan imobilisasi di ruang moulding 3D-CRT pada pasien karsinoma nasofaring menurut literatur sebagai berikut :
 - a) Posisi *supine* dengan kepala netral adalah posisi yang paling stabil dan posisi yang paling sering dipakai untuk terapi penyinaran kepala leher (White H, 2009).
 - b) Setelah diposisikan pasien harus diimobilisasi. Ada beberapa perangkat imobilisasi yang dapat digunakan seperti bantalan kepala (*head rest*) dan masker *termoplastik*. (White H, 2009).
 - 3) Tatalaksana posisi pasien dan imobilisasi di ruang moulding 3D-CRT pada pasien karsinoma nasofaring di Sub Departemen Radioterapi Rumkital Dr. Ramelan menurut peneliti sesuai dengan literatur.
 - c. Tatalaksana *treatment planning system*, target volume dan delineasi di ruang TPS 3D-CRT pada pasien karsinoma nasofaring.
 - 1) Tatalaksana *treatment planning system*, target volume dan delineasi di ruang TPS 3D-CRT pada pasien karsinoma nasofaring di Sub Departemen Radioterapi Rumkital Dr. Ramelan sebagai berikut :
 - a) Perencanaan terapi ini dilakukan pembuatan deliniasi OAR, CTV, PTV oleh Dokter Onkologi Radiasi dan perhitungan dosis, arah, jumlah lapangan sinar oleh Fisika Medis.
 - b) Peralatan yang digunakan komputer Mozaik MK4, komputer prosoma, komputer ISIS 3D-CRT.
 - 2) Tatalaksana *treatment planning system*, target volume dan delineasi di ruang TPS 3D-CRT pada

DISKUSI

1. Tatalaksana 3D conformal radioterapi pada pasien karsinoma nasofaring di Sub Departemen Radioterapi Rumkital dr. Ramelan Surabaya
 - a. Tatalaksana konsultasi dokter dan diagnosa
 - 1) Tatalaksana konsultasi dokter dan diagnosa sebelum terapi radiasi 3D-CRT pada pasien karsinoma nasofaring di Sub Departemen Radioterapi Rumkital Dr. Ramelan adalah :
 - a) Pemeriksaan fisik (status generalis)
 - b) Pemeriksaan (status lokalis)
 - c) Pemeriksaan radiologi
 - d) Patologi anatomi

pasien karsinoma nasofaring menurut literatur sebagai berikut :

Peralatan ini memiliki program 3D-CRT (*3D conformal radiation therapy*) yang artinya alat ini menggunakan teknologi komputer untuk mengolah gambar 3 dimensi yang dihasilkan CT Simulator yang selanjutnya gambar dikontour *organ at risk* (OAR), *gross tumor volume* (GTV), *clinical target volume* (CTV), *planning target volume* (PTV) oleh dokter Onkologi Radiasi. Akhirnya hasil kontour tersebut oleh Fisikawan Medis dibuat kurva isodosis, *Dosis Volume Histogram* (DVH), *Digital Rekonstruksion Radiograf* (DRR), *Beam Eye View* (BEV) (PNPK KNF, 2016).

- 3) Tatalaksana *treatment planning system*, target volume dan delineasi di ruang TPS 3D-CRT pada pasien karsinoma nasofaring di Sub Departemen Radioterapi Rumkital Dr. Ramelan menurut peneliti sesuai dengan literatur.
- d. Tatalaksana *treatment delivery* pada pasien karsinoma nasofaring.
 - 1) Tatalaksana *treatment delivery* pada pasien karsinoma nasofaring di Sub Departemen Radioterapi Rumkital Dr. Ramelan sebagai berikut :
 - a) Alat yang digunakan linac elekta 3D-CRT, komputer mozaiq MK4 dengan 3 monitor, 2 monitor CCTV, Intercom dan alat bantu dan masker *thermoplastik* sesuai CT Simulator.
 - b) Posisi pasien diposisikan sesuai dengan *positioning* dan penggunaan perangkat imobilisasi seperti yang dilakukan pada CT Simulator.
 - c) Teknik penyinaran SSD dan SAD dengan 4 lapangan penyinaran dosis externa Radiasi / ER Locoregional : lokal NF (Nasofaring) 20 x 2 Gy; H (Hidung) 20 x 2 Gy; SC (Supra Clavicula) D/S 20 x 2 Gr dilanjutkan exclude MS (Medula Spinalis) NF (Nasofaring) 15 x 2 Gy; H (Hidung) 15 x 2 Gy; SC (Supra Clavicula) D/S 5 x 2 Gy
 - 2) Tatalaksana *treatment delivery* pada pasien karsinoma nasofaring menurut literatur sebagai berikut :
 - a) Pada penyinaran radiasi di pesawat radiasi, pasien diposisikan sesuai dengan *positioning* dan penggunaan perangkat imobilisasi seperti yang dilakukan pada CT Simulator. *Radiation therapists* (RTT) bertanggung jawab atas *positioning* pasien dan pemberian preskripsi dosis kepada pasien (Abramson, 2014).
 - b) Dosis Terapi Radiasi 2D yang diberikan (R.Soesworo, 2007) :
 - (1) Dosis yang diberikan 180-200 cGy per fraksi yang diberikan 5 kali dalam seminggu sehingga mencapai 66-70 Gy dengan melihat lapangan radiasi.
 - (2) Pada saat dosis mencapai 40 Gy lapangan radiasi medula spinalis harus dikeluarkan dari lapangan radiasi.
 - (3) Pada saat dosis mencapai 50 Gy lapangan radiasi rantai kelenjar getah bening Posisi SC radiasi dihentikan.
- e. Perencanaan terapi dengan CT Simulator pada pasien karsinoma nasofaring.
 - 1) Perencanaan terapi dengan CT Simulator pada pasien karsinoma nasofaring di Sub Departemen Radioterapi Rumkital Dr. Ramelan sebagai berikut :
 - a) Alat yang digunakan CT Simulator GE, komputer gammex, laser 3 poin, alat bantu dan masker *thermoplastik* sesuai di mould room.
 - b) Posisi pasien diposisikan sesuai dengan *positioning* dan penggunaan perangkat imobilisasi seperti yang dilakukan di mould room.
 - c) Pengambilan gambar scan kepala leher tanpa kontras axial ketebalan *slice* 10 mm karena kasus pasien stadium IV b.
 - 2) Perencanaan terapi dengan CT Simulator pada pasien karsinoma nasofaring menurut literatur :
 - a) CT Simulator perlu diberikan 3 referensi marker yang radiopak yang diletakkan pada termoplastik dengan posisi pasien supinasi yang akan dijadikan titik referensi untuk *isocenter*. Pemasangan lokasi titik referensi merupakan persilangan dari laser *midline*, lateral kanan dan lateral kiri (White H, 2009).
 - b) Proses CT Simulator, pemberian kontras intravena sangat membantu dalam mendelineasi GTV, terutama pada kelenjar getah bening (PNPK KNF, 2016).
 - c) Fusi dengan modalitas pencitraan lain seperti MRI dapat dilakukan, lebih baik dengan yang ketebalan *slice*-nya minimal 3 mm. Basis kranii (clivus dan nervus 17 intracranial) sangat baik bila dilihat dengan MRI. *Marrow infiltration* paling baik dilihat pada se-kuens MRI T1 - non kontras (PNPK KNF, 2016).
 - 3) Perencanaan terapi dengan CT Simulator pada pasien karsinoma nasofaring menurut peneliti CT Simulator kepala leher sebaiknya menggunakan teknik scan kepala leher dengan kontras dan slice 3 mm supaya menghasilkan gambaran yang jelas dan detail volume tumor dan *organ at risk* yang berdekatan dapat terlihat sehingga sangat membantu dan mempermudah pada proses delineasi GTV, CTV, PTV dan *Organ at Risk*.

2. Hasil verifikasi menggunakan *Computer Radiografi* (CR) pada tata laksana 3D konformal radioterapi pada pasien karsinoma nasofaring.
 - a. Hasil verifikasi menggunakan *Computer Radiografi* (CR) pada tatalaksana 3D konformal radioterapi pada pasien karsinoma nasofaring di Sub Departemen Radioterapi Rumkital Dr. Ramelan sebagai berikut :
 - 1) Alat yang digunakan linac elekta princes tahun 2007, kaset CR 35 cm x 35 cm, Grid 35 cm x 35 cm, standart kaset, komputer CR, raider CR, barcode CR, printer CR, komputer mozaik MK4 dan alat bantu dan masker *thermoplastik* sesuai CT Simulator, dll
 - 2) Verifikasi 3D-CRT, verifikasi posisi dilakukan fraksi pertama nasofaring dan fraksi pertama *exclude* menggunakan portal *image CR* karena tidak memiliki *Elektronic Portal Image Devices* (EPID).
 - 3) Evaluasi Hasil Verifikasi
 - a) Tampak radiograf skull dalam posisi *true AP* dan lateral, serta radiograf kedua shoulder dalam posisi *true AP*.
 - b) Tampak marker referensi dan marker titik bidik.
 - c) Tampak lapangan target penyinaran.
 - d) Tampak *organ at risk* terhindar dari lapangan penyinaran.
 - e) *Set Up error* verifikasi < 2-3 mm terpenuhi.
 - b. Hasil verifikasi menggunakan *Computer Radiografi* (CR) pada tatalaksana 3D konformal radioterapi pada pasien karsinoma nasofaring menurut literatur sebagai berikut :
 - 1) Verifikasi 3D-CRT, verifikasi posisi harus dilakukan setiap fraksi dengan (EPID) untuk 3 fraksi pertama, diikuti dengan setiap 5 fraksi. Pada daerah kepala leher memiliki tingkat toleransi 2-3 mm (PNPK KNF, 2016).
 - 2) Verifikasi dapat menggunakan informasi (gambar atau data) baik dari sistem 2D atau 3D yang nantinya akan dikoreksi secara translasi (x, y, dan z) atau rotasi (derajat) (Njeh CF, 2008).
 - 3) *Electronic Portal Imaging Devices* (EPID) adalah standar pada hampir semua akselerator linier konvensional yang dijual saat ini. Mereka digunakan baik untuk jaminan kualitas maupun untuk verifikasi posisi pasien dan lokalisasi tumor pada saat pengobatan. EPID diproduksi oleh Varian, Elekta dan Siemens (J Med Phys, 2017).
 - c. Hasil verifikasi menggunakan *Computer Radiografi* (CR) pada tatalaksana 3D konformal radioterapi pada pasien karsinoma nasofaring menurut peneliti sebagai berikut :
 - 1) Menurut peneliti verifikasi 3D-CRT dengan portal *image CR* hasilnya dapat diterima sebagai pengganti EPID. Portal *image CR* lapangan besar dapat melihat titik referensi, titik bidik dan anatomi tulang (skull, vertebra cervicalis dan bahu)

sedangkan lapangan kecil dapat melihat *beam eye view* (lapangan radiasi) pesawat linac.

- 2) Hasil portal *image CR* memiliki beberapa kelemahan :
 - a) *Image* tidak jelas / detail.
 - b) *Image* tidak langsung terlihat di monitor linac atau monitor mozaik sehingga apabila ada ketidak sesuaian titik bidik *set up error* tidak langsung diperbaiki.
 - c) Kelemahan yang lain adalah bila sudut gantry tidak 0 derajat atau 90 derajat maka kesulitan untuk melakukan verifikasi. Kelemahan terakhir membutuhkan banyak peralatan dan waktu yang lama verifikasi dengan portal *image CR* dibandingkan dengan EPID.

SIMPULAN

Tatalaksana 3D-CRT pada pasien karsinoma nasofaring dimulai dari konsultasi dokter dan diagnosa, posisi pasien dan imobilisasi, perencanaan terapi dengan CT Simulator, perencanaan *Treatment Planning System* dan *treatment delivery* dengan alat linac di Sub Departemen Radioterapi Rumkital Dr. Ramelan sesuai dengan literatur.

Verifikasi 3D-CRT dengan portal *image CR* hasilnya dapat diterima sebagai pengganti EPID. Portal *image CR* lapangan besar dapat melihat titik referensi, titik bidik dan anatomi tulang (skull, vertebra cervicalis dan bahu) sedangkan lapangan kecil dapat melihat *beam eye view* (lapangan radiasi) pesawat linac.

CT Simulator kepala leher (kasus karsinoma nasofaring) sebaiknya menggunakan teknik scan kepala leher dengan kontras dan *slice* 3 mm supaya menghasilkan gambaran yang jelas, detail volume tumor dan *Organ at Risk* sehingga sangat membantu serta mempermudah pada proses delineasi GTV, CTV, PTV dan *Organ at Risk* (PNPK KNF, 2016).

Proses verifikasi 3D-CRT, verifikasi posisi harus dilakukan setiap fraksi dengan (EPID) untuk 3 fraksi pertama, diikuti dengan setiap 5 fraksi (PNPK KNF, 2016). Menurut peneliti sebaiknya Sub Departemen Radioterapi Rumkital Dr. Ramelan segera menyediakan (EPID) karena verifikasi dengan portal *image CR* memiliki beberapa kelemahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abramson. 2014. Cancer Center of the University of Pennsylvania. Pictorial Overview of the Radiation Therapy Treatment Process.
- AM Chen., CC Yang., J Marsano., T Liu., JA Purdy. 2012. Intensity-Modulated Radiotherapy for Nasopharyngeal Carcinoma : Improvement of The Therapeutic Ratio with Helical Tomotherapy vs Segmental Multileaf Collimator-Based Techniques.
- Asroel, Harry A. 2002. Penatalaksanaan Radioterapi pada Karsinoma Nasofaring. Sumatera Utara: USU digital library.
- Braddy L.W. 2011. Decition making in radiation Oncology. USA : Springer.
- Hatano K., Narita Y., Araki H., Sakai M. 2003. 3D-CRT and Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT).
- CNN Indonesia. 2017. Deteksi Kanker Nasofaring. Jakarta.
- J Med Phys. 2017. Accessories, Electronic – Portal – Imaging - Devices. Pphin Radiotherapy.
- Komite Penanggulangan Kanker Nasional. 2016. Panduan Penatalaksanaan Kanker Nasofaring. Kementrian Kesehatan RI.

- Luo W 1 , Deng XW , Lu TX. 1993. Three-Dimensional Dosimetric Evaluation of A Conventional Radiotherapy Technique for Treatment of Nasopharyngeal Carcinoma.
- Munir, Delfitri. 2010. Karsinoma Nasofaring (*kanker tenggorok*). Medan : USU Press.
- Njeh CF. 2008. Tumor delineation: The Weakest Link in The Search for Accuracy.
- Nove Zain Wisuda. 2011. Keunggulan Komputer Radiografi.
- Perez dan Brady's. 2008. Principles and Practice of Radiation Oncology, 5th Edition. Lippincott Williams & Wilkins.
- R. Susworo Henry Kodrat. 2017. Radioterapi, Dasar-Dasar Radioterapi Tatalaksana Radioterapi Penyakit Kanker.
- _____. 2007. Radioterapi, Dasar-Dasar Radioterapi Tata Laksana Radioterapi Penyakit Kanker.
- Sigit Wijokongko., Jefri, dkk. 2016. Radiografi Konvensional, Kedokteran Nuklir.
- Subdep Radioterapi. 2017. Standar Prosedur Operasional Sub Departemen Radioterapi Rumkital dr. Ramelan.
- White H dan White N. 2009. Practical Radiotherapy: Immobilisation Quipment. Wiley-Blackwell 2nd ed.