



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENURUNAN PENDENGARAN TELINGA NORMAL
SEGERA DAN 4 MINGGU PASCA-RADIASI EKSTERNA
DOSIS PENUH DAERAH NASOFARING
(PADA PASIEN KARSINOMA NASOFARING)**

AGUS RIANIL

3195090015

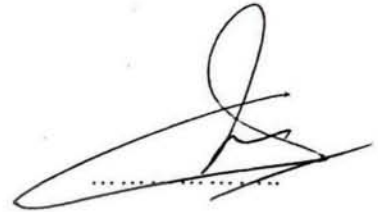
**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS
BIDANG STUDI ILMU PENYAKIT THT**

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA
JAKARTA
2001**

HALAMAN PENGESAHAN

Hasil penelitian ini telah disetujui oleh bagian THT Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

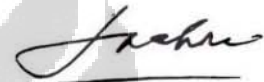
Dr. Bambang Hermani, Sp THT
Kepala bagian THT FKUI



Prof. Dr. Hartono Abdoerrahman, Sp THT Phd
Koordinator Penelitian dan Pengembangan
Bagian THT FKUI



Dr. Fachri Hadjat, Sp THT
Ketua Program Studi
Bagian THT FKUI



Dr. Indro Soetirto, Sp THT
Pembimbing I



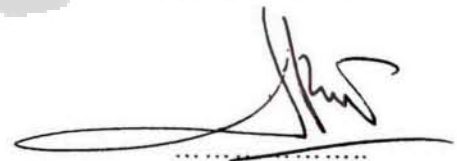
Dr. Averdi Roezin, Sp THT
Pembimbing II



Prof. Dr. M. Djakaria, Sp Rad
Pembimbing Radioterapi



Dr. Joedo Prihartono, MPH
Pembimbing Statistik



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya yang telah dilimpahkan, sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian yang tertuang dalam karya tulis ilmiah akhir ini. Saya menyadari sepenuhnya bahwa tanpa kemurahanNya, karya ilmiah ini tidak mungkin dapat selesai pada waktunya. Karya ilmiah ini diajukan sebagai persyaratan dalam menyelesaikan Program Pendidikan Dokter Spesialis-I Ilmu Penyakit Telinga, Hidung dan Tenggorok Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Pada kesempatan yang baik ini saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Bambang Hermani, Sp.THT sebagai Kepala Bagian THT FKUI/RSUPN-CM yang telah banyak memberi nasihat, dukungan, bimbingan dan kesempatan untuk mengembangkan diri selama pendidikan. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Dr. Darnila Fachruddin, Sp. THT, sekretaris Bagian THT FKUI/RSUPN-CM yang telah memberi nasihat, dukungan dan petunjuk yang berhubungan dengan pendidikan saya.

Kepada Ketua Program Studi Bagian THT FKUI/RSUPN-CM Dr. Fachri Hadjat, Sp. THT dan Sekretaris program Studi Bagian THT FKUI Dr. Nuty W. Nizar, Sp. THT, saya ucapkan terima kasih atas bimbingan, nasihat serta bantuan yang diberikan selama mengikuti pendidikan.

Kepada Dr. Masrin Munir, Sp. THT, yang semasa menjabat Kepala Bagian THT FKUI/RSUPN-CM telah mengizinkan saya untuk mengikuti pendidikan keahlian di bagian THT FKUI/RSUPN-CM, saya sampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya.

Pada kesempatan yang baik ini juga saya sangat berterima kasih kepada Prof. Dr. Hendarto Hendarmin, Sp. THT atas perkenan beliau menerima saya menjadi peserta didik Program Pendidikan Spesialis THT FKUI/RSUPN-CM semasa beliau menjadi Ketua Program Studi Pendidikan THT FKUI/RSUPN-CM.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Dr. Fachri Hadjat, Sp. THT yang semasa menjabat Sekretaris Program Studi Bagian THT FKUI telah memberikan bimbingan, nasihat dan dorongan selama masa pendidikan.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada koordinator Penelitian dan Pengembangan Bagian THT FKUI/RSUPN-CM Prof. Dr. Hartono Abdoerrachman Ph.D, Sp. THT atas bimbingan dan dukungan yang diberikan selama ini.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga saya sampaikan kepada Dr. Averdi Roezin, Sp. THT yang semasa menjabat Koordinator Penelitian dan Pengembangan Bagian THT FKUI/RSUPN-CM atas bimbingan dan petunjuk dalam penulisan karya ilmiah selama masa pendidikan.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Dr. Darnila Fachruddin, Sp. THT sebagai Koordinator Administrasi Keuangan THT FKUI/RSUPN-CM, Dr. Sosialisman sebagai Koordinator Pelayanan Masyarakat Bagian THT FKUI/RSUPN-CM serta Dr. Ronny Suwento, Sp. THT sebagai Koordinator Pendidikan S-1 Bagian THT FKUI atas segala bimbingan dan dukungan yang diberikan selama ini.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Prof. Dr. Hartono Abdoerrachman, Ph.D, Sp. THT yang semasa menjabat Koordinator Pelayanan masyarakat Bagian THT FKUI/RSUPN-CM atas segala bimbingan dan dukungan yang diberikan selama ini.

Saya juga mengucapkan terima kasih yang tulus kepada Prof. Dr. Nurbaiti Iskandar, Sp. THT atas nasihat, bimbingan dan didikan yang diberikan selama mengikuti pendidikan dan segenap kesungguhan hati telah meneliti dengan cermat karya ilmiah saya selama pendidikan.

Ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya saya sampaikan kepada Dr. Helmi, Sp. THT, selaku mentor saya, atas saran-saran, bimbingannya serta perhatiannya yang amat bermanfaat bagi saya selama mengikuti pendidikan keahlian ini.

Kepada Dr. Entjep Hadjar, Sp. THT selaku Kepala Sug-Bagian Neurotologi dan Dr. Averdi Roezin, Sp. THT selaku Kepala Sub-Bagian Tumor THT FKUI/RSUPN-CM yang telah memberi saya kesempatan untuk melakukan penelitian

ini di Sub-Bagian Neurotologi dan di Sub-Bagian Tumor, saya sampaikan hormat serta terima kasih yang sedalam-dalamnya.

Kepada para Kepala Sub-Bagian THT FKUI/RSUPN-CM Prof. Dr. Hendarto Hendarmin, Sp. THT, Dr. Damayanti Soetjipto, Sp. THT, Dr. Masrin Munir, Sp. THT, Dr. Bambang Hermani, Sp. THT, Dr. Averdi Roezin, Sp. THT, Dr. Mariana Yunizaf, Sp. THT, Dr. Entjep Hadjar, Sp. THT, Dr. Elise Kasakeyan, Sp. THT dan Dr. Helmi, Sp. THT, saya sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan, bimbingan dan pengajaran yang diberikan selama mengikuti pendidikan di Sub-bagian.

Ucapan terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada seluruh staf pengajar Bagian THT FKUI/RSUPN-CM Dr. Aswapi Hadiwikarta, Sp. THT, Dr. Rusmarjono, Sp. THT, Dr. Indro Soetirto, Sp. THT, Dr. Syarifuddin, Sp. THT, Dr. Zainul A. Djaafar, Sp. THT, Dr. Efiaty Soepardi, Sp. THT, Dr. Endang Ch. Mangunkusumo, Sp. THT, Dr. Nuty W. Nizar, Sp. THT, Dr. Nikmah Roesmono, Sp. THT, Dr. Sosialisman, Sp. THT, Dr. Alfian Farid Hafil, Sp. THT, Dr. Umar Said Dharmabakti, Sp. THT, Dr. Ronny Suwento, Sp. THT, Dr. Armiyanto, Sp. THT, Dr. Jenny Bashiruddin, Sp. THT, Dr. Trimartani, Sp. THT, Dr. Zail Musa, Sp. THT, Dr. Nina Irawati, Sp. THT, Dr. Dini Widiarni, Sp. THT dan Dr. Susyana Tamin, Sp. THT, Dr. Ratna Dwi Restuti, Sp. THT, Dr. Ari Cahyono Sp. THT, Dr. Widayat Alviandi, Sp. THT, Dr. Retno S Wardani, Sp. THT, Dr. Syahrial Hutauruk, Sp. THT, Dr. Marlinda A. Yudharto, Sp. THT, Dr. Brastho Bramantyo, Sp. THT dan Dr. Rusdian Utama Roeslani, Sp. THT atas bantuan dan bimbingan yang diberikan selama saya mengikuti pendidikan.

Kepada Dr. Semiramis Z, Sp. THT dan Dr. Rosmadewi, saya mengucapkan terima kasih atas segala bimbingan yang diberikan selama saya menjalani stase di Sub-bagian THT Komunitas.

Khusus dalam rangka penelitian dan penyelesaian karya ilmiah ini kepada pembimbing saya, Dr. Indro Soetirto, Sp. THT dan Dr. Averdi Roezin, Sp. THT, saya mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas segala perhatian dan jerih

payahnya dalam membimbing serta membantu saya pada saat penelitian dan penyelesaian karya ilmiah ini.

Kepada Prof. Dr. M. Djakaria, Sp. Rad selaku pembimbing di Sub-Bagian Radioterapi Bagian Radiologi FKUI, saya mengucapkan terima kasih atas segala bimbingan yang diberikan selama penelitian ini.

Kepada Dr. Joedo Prihartono, MPH, saya ucapkan terima kasih atas bantuan, bimbingan dan waktu yang diluangkan untuk konsultasi selama penelitian ini.

Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan terima kasih kepada seluruh teman sejawat peserta Program Studi Bagian THT FKUI/RSUPN-CM atas segala kerjasama, bantuan, pengertian serta persaudaraan yang terwujud. Semua ini sangat berarti bagi saya dalam menyelesaikan pendidikan ini.

Juga kepada segenap tenaga paramedis, karyawan dan karyawan bagian THT FKUI/RSUPN-CM, saya sampaikan terima kasih atas segala bantuan dan kerjasama yang baik dalam melaksanakan tugas sehari-hari selama pendidikan ini.

Kepada Ayahanda almarhum dan ibunda tercinta yang selalu mendoakan, memberikan dorongan dan semangat, saya haturkan rasa terima kasih yang tulus, semoga Allah SWT melimpahkan rahmatNya.

Kepada istri tercinta Daisy, ananda tersayang Andika dan Irfan yang dengan rela dan penuh pengertian berbagi suka dan duka, yang selalu memberi semangat selama saya menjalani pendidikan ini, saya sampaikan terima kasih dengan rasa penuh sayang atas pengertian selama ini.

Juga kepada kakak dan adik yang selalu mendoakan dan banyak membantu demi berhasilnya pendidikan ini, saya ucapkan terima kasih.

Akhir kata, perkenankanlah saya memohon maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan saya, baik yang disadari maupun yang tidak disadari selama mengikuti pendidikan ini semoga semua pihak yang telah memberikan amal dan jasa baik kepada saya mendapat pahala yang setimpal dari Allah Subhanahu Wa Taala, Amin.

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH.....	i
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL DAN GAMBAR	vii
BAB I . PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Masalah Penelitian	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan utama	4
1.3.2. Tujuan tambahan.....	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
KERANGKA TEORI.....	24
KERANGKA KONSEP	25
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1. Bentuk Penelitian	26
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
3.3. Populasi Penelitian	26
3.4. Percontoh Penelitian.....	26
3.4.1. Pemilihan Percontoh.....	26
3.4.2. Besar Percontoh.....	27
3.5. Kriteria Penerimaan.....	27
3.6. Cara Kerja.....	28
3.6.1. Skema cara kerja.....	28
3.6.2. Pengukuran & perlengkapan penelitian.....	29
3.7. Batasan Operasional.....	29
3.8. Pengumpulan dan Analisis Data	31
3.8.1. Pengumpulan Data.....	31
3.8.2. Analisis Data	32
3.8.3. Penyusunan dan Penyajian Laporan Penelitian.....	32
3.9. Hambatan Penelitian	32
3.10. Etika Penelitian	32
3.11. Organisasi Penelitian.....	32
BAB V. HASIL PENELITIAN.....	33
BAB VI. PEMBAHASAN.....	42
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	50

LAMPIRAN:

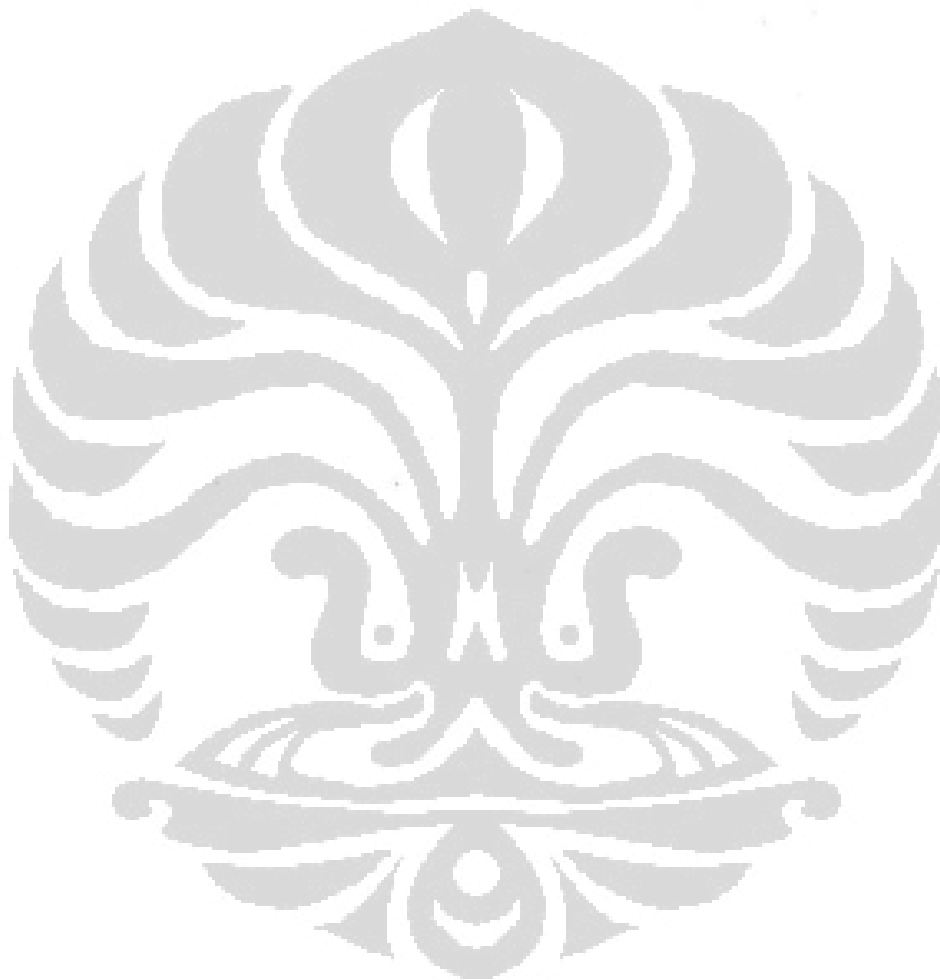
Formulir persetujuan etika penelitian

Formulir persetujuan pasien

Catatan medik khusus penelitian

Tabel Hasil Pemeriksaan Audiometri dan Timpanometri

Tabel Induk Penelitian



Daftar Tabel

- Tabel 1. Sebaran karakteristik demografik subyek penelitian
- Tabel 2. Sebaran karakteristik medik subyek penelitian
- Tabel 3. Sebaran keluhan telinga yang timbul pasca-radiasi (evaluasi I)
- Tabel 4. Sebaran hasil pemeriksaan telinga pasca-radiasi (evaluasi I)
- Tabel 5. Sebaran karakteristik pemeriksaan pendengaran pasca-radiasi (evaluasi I)
- Tabel 6. Sebaran penurunan pendengaran pasca-radiasi (evaluasi I)
- Tabel 7. Gambaran timpanogram percontoh dengan penurunan pendengaran ≥ 10 dB (evaluasi I)
- Tabel 8. Rerata tingkat penurunan pendengaran pasca-radiasi (evaluasi I)
- Tabel 9. Rerata penurunan pendengaran ≥ 10 dB pasca-radiasi (evaluasi I)
- Tabel 10. Sebaran keluhan telinga yang timbul pasca-radiasi (evaluasi II)
- Tabel 11. Sebaran hasil pemeriksaan telinga pasca-radiasi (evaluasi II)
- Tabel 12. Sebaran karakteristik pemeriksaan pendengaran pasca-radiasi (evaluasi II)
- Tabel 13. Faktor penentu proses penurunan pendengaran
- Tabel 14. Nilai rerata umur menurut perubahan pendengaran
- Tabel 15. Sebaran perubahan pendengaran pasca radiasi pada telinga yang sudah mengalami gangguan pendengaran sebelum terapi radiasi

Daftar Gambar

- Gambar 1. Anatomi tulang temporal
- Gambar 2. Anatomi telinga
- Gambar 3. Anatomi nasofaring
- Gambar 4. Diagram perjalanan saraf pendengaran
- Gambar 5. Batas-batas lapangan radiasi karsinoma nasofaring

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Terapi radiasi adalah pengobatan dengan menggunakan sinar pengion, yang saat ini merupakan salah satu jenis terapi penting untuk penyakit kanker di samping pembedahan dan kemoterapi.

Pada dasarnya tujuan pemberian terapi radiasi ialah untuk mengeradikasi tumor *invivo* dengan memberikan sejumlah dosis radiasi yang diperlukan secara tepat pada daerah target radiasi, tanpa merusak jaringan sehat di sekitarnya.^{1,2} Akan tetapi kerusakan pada jaringan sehat merupakan hal yang tak bisa dihindari, terutama pada tumor yang letaknya di bagian dalam tubuh.³ Oleh karena itu penting bagi kita untuk memperhatikan gejala atau keluhan yang timbul pada jaringan sehat akibat pemberian terapi radiasi.

Efek samping radiasi yang dapat terjadi pada tubuh secara umum dibagi atas efek samping akut dan efek samping lambat yang terdiri dari gejala umum dan efek lokal. Gejala umum efek samping akut yang terjadi berupa mual, lemas, pusing dan sebagainya. Sedangkan efek lokal berupa proses inflamasi setempat. Pada efek samping lambat akibat radiasi dapat berupa gejala umum seperti penyakit kelainan sel darah, sedangkan efek lokal berupa fibrosis setempat.^{1,2}

Pada terapi radiasi di daerah kepala dan leher secara teknis sering melibatkan daerah temporal, yang dapat menimbulkan kelainan organ-organ di daerah tersebut, terutama organ pendengaran. Proses yang terjadi akibat efek samping radiasi di daerah temporal dapat bersifat akut berupa peradangan di telinga luar, telinga tengah, dan tuba Eustachius. Kelainan tersebut dapat mengakibatkan terganggunya proses hantaran bunyi akibat adanya penyempitan liang telinga, produk inflamasi seperti pembentukan cairan atau terjadinya penyempitan saluran tuba Eustachius yang

menyebabkan terjadinya perubahan tekanan di kavum timpani. Efek akut sangat jarang terjadi pada telinga dalam, biasanya timbul pada pemberian radiasi tunggal dengan dosis tinggi yang langsung mengenai organ Corti.^{4,5,6,7} Efek samping lambat dapat berupa fibrosis atau osteoradinekrosis akibat insufisiensi vaskuler karena kerusakan pembuluh darah, yang akhirnya dapat mengganggu fungsi pendengaran. Adapaun gangguan pendengaran akibat radiasi yang melibatkan organ-organ di daerah temporal dapat bersifat tuli konduktif, tuli sensorineural atau tuli campur sesuai dengan organ yang mengalami kerusakan.⁸

Untuk membuktikan adanya pengaruh radiasi terhadap jaringan sehat di daerah temporal yang dapat mengakibatkan terganggunya fungsi pendengaran, tidaklah mungkin melakukan percobaan pada orang sehat dengan pendengaran normal untuk dilakukan radiasi. Di Sub-bagian Radioterapi FKUI/RSUPN-CM terapi radiasi pada pasien karsinoma nasofaring (KNF) menggunakan teknik radiasi eksternal secara plan-paralel untuk mendapatkan dosis yang homogen di daerah nasofaring. Lapangan radiasi meliputi daerah tumor dan sekitarnya (potensi penjaran tumor perkontinuitatum) dan kelenjar regional (kelenjar leher sepanjang jugular serta sternokleidomastoideus) dan kelenjar regional (kelenjar leher sepanjang jugular serta sternokleidomastoideus dan kelenjar suprakavikular) dari lateral atau anterior.⁹ Dengan teknik radiasi ini kedua telinga akan menerima pajanan radiasi yang kurang lebih sama, sehingga baik telinga yang sehat maupun telinga yang sudah terdapat kelainan akan mempunyai risiko yang sama untuk terjadinya efek samping radiasi terhadap fungsi pendengaran.

Melihat banyaknya insiden kasus KNF di sub bagian Tumor THT RSUPN-CM, maka pasien KNF yang akan dilakukan terapi dapat kita gunakan sebagai percontoh untuk melihat adanya pengaruh radiasi terhadap fungsi pendengaran pada telinga yang normal.

Adanya penurunan fungsi pendengaran akibat radiasi ini telah dilaporkan beberapa penulis, baik di Indonesia maupun di luar negeri.

Roelin dan Prasjojo¹⁰ pada tahun 1989 melaporkan terjadinya komplikasi akibat radiasi dalam bentuk gangguan pendengaran pada 12 kasus (11,65%), tinitus 12 kasus (11,65%), nyeri pada telinga 4 kasus (3,88%) dan otore 2 kasus (1,94%) dari 105 orang pasien pasca-radiasi KNF selama 1 tahun. Pada penelitian ini Roelin dan Prasjojo tidak memisahkan antara pasien dengan pendengaran yang normal, dengan pasien yang sudah terdapat gangguan pendengaran sebelum radiasi. Di luar negeri, adanya penurunan atau gangguan pendengaran pasca-radiasi yang melibatkan daerah tulang temporal telah dilaporkan oleh beberapa penulis. Low dkk¹¹ dalam penelitiannya mendapatkan dari 50 telinga normal (ambang dengar 30 dB) ternyata 11 telinga (22%) mengalami penurunan pendengaran pada pasien KNF pasca-radiasi dengan jenis tuli konduktif.

Lau dkk¹², mengamati 49 pasien karsinoma nasofaring yang mendapatkan terapi radiasi. Ternyata 14 orang (29%) mengeluh adanya tinitus, 9 orang (18%) mengalami otitis media efusi 3-4 bulan pasca-radiasi dan 15 orang (31%) mengalami gangguan pendengaran yang menetap. Guida dkk¹³ mendapatkan gejala seperti telinga tersumbat, otore, gangguan pendengaran dan perforasi membran timpani pada 4 pasien pasca-radiasi dengan kasus adenoma kistik kelenjar submandibula, astrocitoma vermis serebelum, karsinoma nasofaring dan tumor serebelum. Morretti¹⁴ mendapat 7 dari 13 penderita karsinoma nasofaring yang telah dilakukan terapi radiasi mengalami tuli sensorineural.

Karena belum ada penelitian yang bersifat prospektif tentang adanya penurunan pendengaran pada telinga normal akibat pengaruh radiasi, maka masalah tersebut mendorong penulis untuk melakukan penelitian dengan memeriksa pendengaran pasien KNF sebelum dan sesudah pemberian terapi radiasi, untuk mengetahui apakah ada pengaruh terapi tersebut terhadap fungsi pendengaran pada telinga yang normal.

1.2. Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah tersebut, dapat dirumuskan masalah penelitian, yaitu :

1. Seberapa jauh pengaruh radiasi terhadap telinga normal pada terapi radiasi pasien KNF, sehingga dapat mengakibatkan pendengaran berkurang ?
2. Belum ada data penelitian yang mengevaluasi adanya penurunan pendengaran pada telinga normal terhadap pasien pasca-radiasi KNF di Indonesia.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan utama

Untuk mendapatkan insiden terjadinya penurunan pendengaran (≥ 10 dB) telinga normal pasien KNF akibat pengaruh radiasi.

1.3.2. Tujuan tambahan

1. Untuk mengetahui jenis penurunan pendengaran telinga normal (ambang dengar ≤ 25 dB) pada pasien pasca-radiasi KNF.
2. Untuk mengetahui insiden penurunan pendengaran telinga normal segera dan 4 minggu pasca-radiasi karsinoma nasofaring.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Dalam bidang akademik penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi tambahan adanya gejala atau keluhan yang menyertai timbulnya penurunan pendengaran akibat pengaruh radiasi pada telinga normal.
2. Dalam bidang pelayanan kesehatan masyarakat, dari hasil penelitian ini diharapkan dapat merancang suatu metoda radiasi yang dapat mengurangi efek samping terhadap fungsi pendengaran.
3. Informasi yang diperoleh dapat digunakan sebagai data penelitian lanjutan dalam bidang ilmu THT.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pemberian terapi radiasi pada penatalaksanaan tumor ganas kepala dan leher sudah rutin dan sering dilakukan. Kadang-kadang terapi ini dijadikan sebagai terapi kombinasi pada tindakan pembedahan dan kemoterapi. Pemberian terapi radiasi dapat menimbulkan efek yang tidak diharapkan pada jaringan sehat yang terlibat pada proses penyinaran. Oleh karena itu, pada pemberian terapi radiasi harus dipertimbangkan cara dan dosis yang diberikan pada tumor kepala dan leher.^{8,15}

Dasar-dasar Radiofisika Radiasi

Sinar pengion adalah gelombang elektro-magnetik (foto) atau partikel berenergi yang akan menimbulkan proses ionisasi bila melalui berbagai materi, termasuk materi biologik.² Terdapat dua golongan besar sinar pengion, yaitu :

1. Gelombang elektro-magnetik yang terdiri dari sinar X dan gamma. Sinar ini merupakan gelombang yang mempunyai energi tanpa massa dan muatan, sehingga mempunyai daya tembus yang dalam.
2. Kelompok partikel yang mempunyai massa dan muatan, terdiri dari partikel yang bermuatan positif, yaitu proton dan helium serta partikel bermuatan negatif, yaitu elektron, sedangkan neutron merupakan contoh partikel tanpa muatan (netral).¹⁶

Interaksi foton dengan materi organik akan menyebabkan terjadi perpindahan elektron dari orbit sekitar inti atom atau molekul yang dilalui. Dengan demikian atom atau molekul tersebut akan mempunyai kelebihan muatan positif yang dikenal sebagai ion, dan proses tersebut dikenal sebagai ionisasi radiasi. Interaksi yang menyebabkan transfer energi tanpa terjadi pelepasan elektron disebut sebagai proses eksitasi.¹⁶ Elektron sekunder dengan kandungan energi tersebut akan menyebabkan proses ionisasi dan eksitasi selanjutnya hingga energi yang dikandung sudah sangat menurun untuk menyebabkan kedua proses

energi tersebut akan menyebabkan proses ionisasi dan eksitasi selanjutnya hingga energi yang dikandung sudah sangat menurun untuk menyebabkan kedua proses tersebut. Akibat proses tersebut berbagai molekul dalam sel berubah karena absorpsi energi yang terjadi.^{16,17}

Dasar-dasar Biologi Terapi Radiasi

Sebagai dasar penggunaan terapi radiasi adalah terdapatnya perbedaan efek radiasi pada tumor dan jaringan normal di sekitarnya. Perbedaan ini dinyatakan dengan rasio terapeutik.^{16,18} Efek radiasi dapat dibagi dalam beberapa tingkat, antara lain tingkat molekul, seluler dan jaringan (gejala umum dan lokal).

1. Efek radiasi pada tingkat molekul¹⁶

Efek energi dari sinar pada materi biologik yang dilalui secara random mengakibatkan perubahan akibat radiasi dapat terjadi pada setiap molekul dalam sel. Akan tetapi telah diketahui bahwa kerusakan pada DNA merupakan penyebab utama kematian sel. Kerusakan DNA yang dapat terjadi adalah :

- Terputusnya untaian rantai DNA yang tunggal atau ganda
- Perubahan atau kehilangan basa-basa pembentuk DNA
- Terjadi hubungan silang antara DNA, protein dan kromosom

2. Efek radiasi pada tingkat seluler¹⁶

Perubahan yang dapat terjadi pada tingkat seluler adalah :

- Aberasi kromosom
- Terhambatnya proses reproduksi sel
- Terhambatnya siklus proliferasi sel (*G₂ mitotic delay*)

Hilangnya kemampuan sel tumor melakukan aktifitas reproduksi, mengakibatkan menurunnya kemampuan untuk menghasilkan “*viable progeny*” merupakan efek yang diharapkan dari radiasi dalam pengobatan keganasan, di samping kematian sel. Tumor akan terkontrol bila “stem cells” tidak berproliferasi lagi.

3. Efek radiasi terhadap jaringan²

A. Efek samping akut, terdiri dari :

- B. Efek samping lambat, terdiri dari :
- a. Umum, dapat berupa penyakit kelainan darah
 - b. Lokal, dapat berupa fibrosis setempat

Faktor-faktor biologis yang mempengaruhi respons sel terhadap radiasi

1. Fase siklus sel

Dalam populasi sel tumor terdapat kelompok (fraksi) sel-sel yang sedang aktif melakukan proliferasi. Kelompok ini dikenal sebagai kelompok pertumbuhan. Dalam kelompok tersebut terdapat sel-sel dalam proliferasi yang berbeda-beda yaitu sel dalam fase S (sintesa DNA), G₂, M (mitosis) dan G₁.^{2,19} Sel yang sensitif terhadap radiasi adalah sel yang berada dalam fase G₂ dan M. Terdapat beberapa teori mengenai mekanisme ini, antara lain dikatakan bahwa hal ini berhubungan dengan target utama kematian sel, yaitu DNA. Dalam fase G₂ dan M ditemukan jumlah DNA yang terbanyak. Teori lain mengatakan bahwa sel-sel dalam fase G₁ dan S mempunyai kemampuan melakukan proses perbaikan yang baik terhadap kerusakan sub-lethal akibat radiasi.²⁰

2. Oksigenisasi

Oksigen merupakan modifikasi kimia sensitifikasi radiasi yang sangat potensial. Sel mamalia hipoksik mempunyai kepekaan 2.5 hingga 3 kali lebih rendah dari sel yang teroksigenisasi dengan baik. Teori saat ini mengatakan bahwa mekanisme sensitisasi tersebut terjadi akibat terikatnya oksigen oleh elektron yang tidak berpasangan di lapisan luar radikal bebas, sehingga terbentuk peroksidase yang lebih stabil dan lebih toksik dibandingkan radikal bebas. Karena usia radikal bebas hanya beberapa mikrodetik, maka untuk meningkatkan efek radikal bebas ini diperlukan keberadaan oksigen pada saat pembentukannya.²⁰

3. Panas

Pemanasan di samping mempunyai efek sendiri dalam melakukan perusakan sel, juga dapat digunakan sebagai faktor yang dapat meningkatkan sensitivitas radiasi. Efek ini dapat terjadi karena panas bekerja pada sel dalam

fase S yang dikenal resisten terhadap radiasi dan juga tidak dipengaruhi oleh kandungan oksigen jaringan.²¹

4. *Radiosensitizer Kimiawi*

Beberapa bahan derivat uridin, misalnya bromodeoxyuridine atau iododeoxyuridine dan pirimidin akan terikat dalam proses sintesis DNA. Dengan demikian akan terjadi kerapuhan dan peningkatan kepekaan DNA terhadap sinar radiasi.²²

Toleransi radiasi pada jaringan normal

Kerusakan jaringan normal merupakan masalah yang tak bisa dihindari dari pajanan sinar radiasi pada pemberian terapi radiasi. Hal ini disebabkan karena adanya tumor yang letaknya di bagian dalam. Selain itu, hal yang menjadi pertimbangan lain adalah sulitnya memprediksi adanya mikrometastasis yang tak terdeteksi di sekitar tepi tumor yang tak terlihat dari suatu pemeriksaan, sehingga penyinaran akan melibatkan jaringan sehat di sekitar tumor.

Pada penatalaksanaan terapi radiasi suatu keganasan, pemberian sinar radiasi diharapkan tidak melebihi dosis maksimum, yaitu dosis yang dapat ditoleransi oleh jaringan sehat tanpa menimbulkan kerusakan jaringan, yang disebut dosis toleransi. Jika dosis yang diberikan melebihi dosis toleransi, maka akan menimbulkan komplikasi yang berat terhadap jaringan. Dosis toleransi ini sangat bervariasi, tergantung pada organ atau jaringan yang akan diradiasi, kualitas radiasi dan fraksinasi yang diberikan.³

Berdasarkan tingkat sensitivitas terhadap sinar radiasi, dibagi menjadi :

- 1) Sensitivitas tinggi, antara lain :
 - epitel kulit
 - epitel dinding mukosa saluran cerna
 - sel-sel sumsum tulang yang menghasilkan sel-sel darah, seperti sel hemopoetik
 - sel reproduksi dari ovarium dan testis
- 2) Sensitivitas menengah, antara lain :
 - hati, ginjal, paru, dan beberapa kelenjar (contoh kelenjar tiroid)
- 3) Sensitivitas rendah, antara lain :
 - otot, tulang, jaringan ikat dan jaringan saraf.³

Reaksi radiasi terhadap jaringan normal

Reaksi jaringan normal terhadap sinar radiasi dibagi menjadi :

1) Reaksi akut pada sel

Bila suatu jaringan normal diradiasi, maka efek akut pada sel akan lebih jelas terlihat pada jaringan yang mempunyai aktivitas mitosis yang tinggi, seperti jaringan usus dan sumsum tulang. Pada proses radiasi pembentukan sel baru akan terhenti baik permanen maupun temporer, sementara itu proses kerusakan sel terus berjalan. Terjadinya kerusakan endotel pembuluh darah akibat reaksi akut terhadap sinar radiasi akan mengakibatkan kebocoran cairan dan protein.³ Reaksi akut ini dapat terjadi selama kurang lebih 3-4 minggu setelah penghentian terapi radiasi.²³

2) Reaksi kronik pada sel

Patogenesis perubahan kronik pada sel akibat radiasi sampai saat ini belum diketahui secara pasti. Proses yang terjadi pada reaksi kronik terjadi akibat adanya kerusakan endotel oleh terpajannya kolagen yang terdapat pada pembuluh darah sebelumnya (reaksi akut). Hal ini mengakibatkan agregasi platelet/trombus pada dinding pembuluh darah. Tunika intima dari dinding pembuluh darah juga mengalami proliferasi. Proses ini dikenal dengan istilah *endarteritis obliterans*. Dengan adanya insufisiensi vaskuler yang bersifat kronik ini akan mengakibatkan terjadinya proses atrofi dan fibrosis jaringan ikat yang mendapat pendarahan dari pembuluh darah tersebut.³ Proses ini dapat terjadi 4 minggu – 12 minggu setelah radiasi.²⁴

Penyembuhan sel setelah radiasi

Penyembuhan akibat terapi radiasi sangat terbatas, oleh karena dosis terapi radiasi sangat dekat dengan dosis toleransi dari jaringan beberapa organ. Oleh karena itu radiasi radikal umumnya tidak diulang, karena dapat mengakibatkan kerusakan jaringan (radionekrosis). Pengulangan penyinaran bisa dilakukan pada radiasi paliatif (misalnya 3000 cGy dibagi dalam 10 fraksi/hari), asalkan dosis ini masih dalam dosis toleransi terhadap jaringan.³

Latar Belakang Biologis fraksionisasi pada terapi radiasi

Fraksionisasi adalah cara pemberian radiasi dengan dosis terbagi. Dasar pemberian cara ini berdasarkan adanya :

1. Fase siklus sel yang berbeda-beda, yaitu pada satu waktu proses penyinaran hanya sel-sel yang berada pada fase G2 dan M yang akan mati, sedangkan sel-sel yang berada pada fase lainnya tidak ada respons. Oleh karena itu pada penyinaran berikutnya sel-sel tersebut diharapkan sudah berada pada fase G2 dan M.²⁵
2. Jarak sel tumor yang berbeda-beda dari pembuluh darah. Hal ini berhubungan erat dengan oksigenasi sel tumor, yaitu sel-sel yang mengalami oksigenasi yang baik akan lebih responsif terhadap sinar radiasi (lebih sensitif). Pada satu kali proses penyinaran sel-sel tumor yang berdekatan dengan pembuluh darah akan lebih dulu mati dibandingkan dengan yang lebih jauh sesuai proses difusi oksigen dari pembuluh darah ke jaringan. Oleh karena itu pada proses penyinaran berikutnya diharapkan sel-sel yang letaknya jauh akan lebih dekat dengan pembuluh darah akibat matinya sel-sel tumor yang dekat dengan pembuluh darah pada penyinaran sebelumnya.²⁶

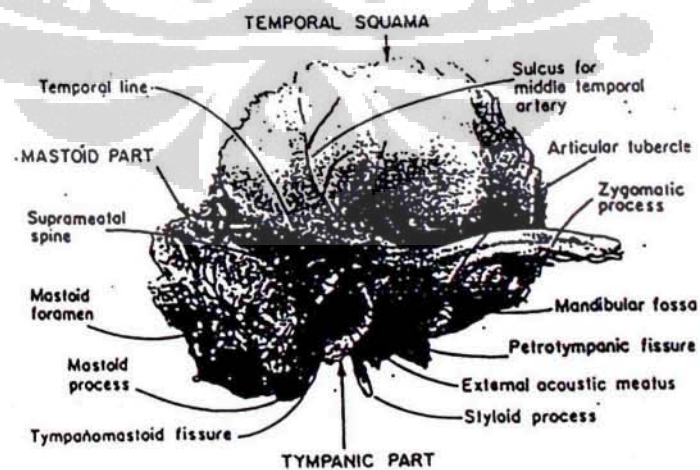
Menurut Curtard seperti dikutip Prasojo,²⁷ pemakaian fraksionisasi dapat mencapai dosis total yang lebih besar dengan hasil pengobatan yang lebih baik tanpa memberikan efek yang tak diinginkan. Pemberian dosis tunggal, dosis radiasi yang tinggi menyebabkan kontrol tumor tidak optimal, respons minimal dan banyaknya jaringan normal yang rusak.

Pemberian dengan cara fraksionisasi akan memberikan pemulihan yang baik pada jaringan normal yang mengalami kerusakan subletal, sehingga dengan cara ini sel tumor yang mendapat radiasi akan mengalami kerusakan lebih berat, sedangkan jaringan normal hanya mengalami sedikit kerusakan. Hal ini berhubungan dengan kemampuan yang berbeda antara jaringan normal dan tumor dalam melakukan perbaikan, repopulasi, redistribusi dan reoksigenasi.²⁷

ANATOMI TELINGA

Tulang temporal

Tulang temporal bukan hanya berisi alat indra pendengaran dan keseimbangan serta penghantar suara, tetapi juga ikut membentuk kubah tengkorak dan tulang pipi. Tulang temporal terletak pada bagian sisi dan dasar tulang tengkorak, dan terdiri dari lima bagian : 1) *Bagian skuamosa*, yaitu tulang temporal sebagian besar tipis dan cembung ke arah luar. Permukaan luarnya hanya menjadi tempat perlekatan muskulus temporal, yang dibatasi oleh linea temporal di bagian bawah; 2) *Bagian timpani* berbentuk suatu silinder yang tidak sempurna, bersama-sama dengan bagian skuamosa membentuk liang telinga luar bagian tulang, suatu saluran kira-kira 2 cm panjangnya dan bergaris tengah 1 cm. Bagian timpani ini di bagian anterior juga turut membatasi fosa mandibula; 3) *Bagian mastoid*, merupakan bagian terbesar yang membentuk bagian posterior dan inferior. Karena bagian ini mengalami pneumatisasi yang luas, massanya tidak melebihi bagian-bagian yang lain; 4) *Bagian petrosa*, biasanya disebut piramid petrosa, berisi labirin telinga. Di bagian superior, tulang ini membentuk permukaan inferior fosa kranii media di bagian posterior yang dibatasi oleh perlekatan tentorium serebri, bersama-sama bagian mastoid membentuk permukaan anterior fosa kranii posterior; 5) *Prosesus stiloideus*.²⁸



Gambar 1. Anatomi tulang temporal²⁸

Telinga luar

Telinga luar terdiri dari daun telinga (pinna atau aurikula), liang telinga luar dan membran timpani. Liang telinga adalah suatu saluran yang menghubungkan membran timpani dengan dunia luar. Sepertiga lateral liang telinga merupakan tulang rawan, sedangkan dua per tiga medial merupakan tulang.²⁹

Telinga tengah

Telinga tengah berbentuk kubus dengan enam sisi. Telinga tengah terbagi menjadi tiga bagian dari atas ke bawah, yaitu 1) epitimpanum terletak di batas atas membran timpani ; 2) mesotimpanum yang disebut juga sebagai kavum timpani, terletak di sebelah medial membran timpani dan 3) hipotimpanum yang terletak di bawah tepi bawah membran timpani.

Di dalam telinga tengah terdapat serangkaian tulang pendengaran yang berfungsi pada proses mendengar. Tulang-tulang tersebut saling berhubungan satu sama lain, sehingga merupakan satu rangkaian (ossicular chain) dalam menghantarkan suara yang diterima. Berturut-turut dari luar ke dalam adalah tulang martil (malleus), tulang landasan (incus) dan tulang sanggurdi (stapes).

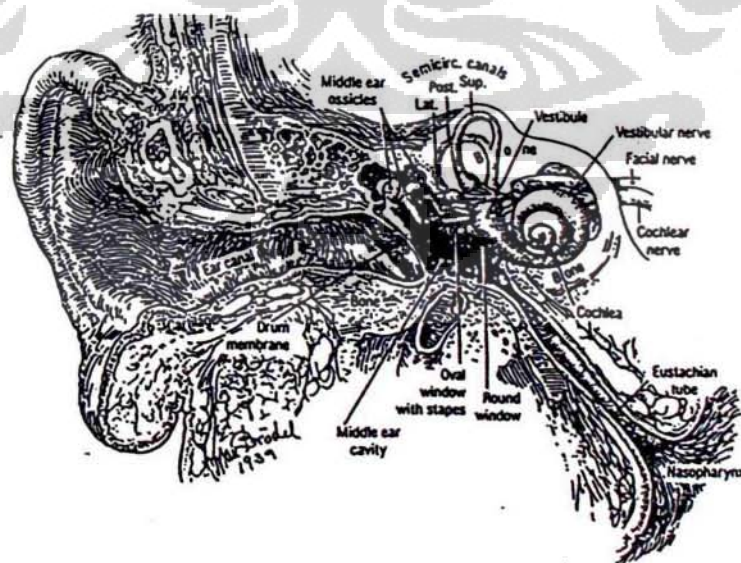
Pada lengan maleus melekat insersio otot tensor timpani, yang dipersarafi oleh nervus trigeminus. Origo otot tensor timpani berasal dari dinding depan kavum timpani, kemudian berjalan di dalam semi kanal tulang pada dinding medial kavum timpani menyeberangi kavum timpani dan melekat pada lengan maleus. Kontraksi otot ini menyebabkan membran timpani menjadi lebih tegang dan sebagian suara akan dipantulkan. Selain otot tensor timpani, di dalam kavum timpani terdapat otot stapedius yang juga berperan dalam proses pendengaran dan perlindungan bagi telinga tengah. Otot stapedius berorigo di eminensia piramidalis dan berinsersi pada leher tulang stapes. Otot ini dipersarafi oleh nervus fasialis cabang stapedia. Pada saat berkontraksi otot stapedius akan menarik dasar tulang stapes sedikit ke arah luar dari tingkap lonjong. Hal ini terjadi bila ada suara yang keras, sehingga dengan gerakan tersebut intensitas suara yang masuk melalui tingkap lonjong dapat dikurangi.

Tuba Eustachius menghubungkan hipotimpanum dengan nasofaring. Sepertiga lateral tuba Eustachius terdiri dari tulang, sedangkan duapertiga medial dari tulang rawan. Tuba Eustachius bagian tulang rawan berjalan menyilang dasar tengkorak, kemudian masuk ke faring di atas otot konstriktor faring superior dan bermuara di nasofaring.^{30,31}

Telinga dalam

Telinga dalam atau labirin terletak di dalam tulang temporal, dibagi menjadi labirin tulang dan labirin membran. Labirin tulang berisi perilimfa yang mengandung ion natrium tinggi dan ion kalium rendah. Labirin membran terletak di dalam ruang yang dikelilingi oleh labirin tulang. Labirin ini berisi epitel sensorik koklea yang sangat penting dalam proses pendengaran. Labirin tulang dan labirin membran mempunyai bagian vestibuler yang berhubungan dengan fungsi keseimbangan.

Koklea terdiri dari dua setengah lingkaran. Pada potongan melintang dibagi menjadi tiga bagian, yaitu skala vestibuli, skala media dan skala timpani. Skala vestibuli dan skala timpani berisi perilimfa yang banyak mengandung ion natrium, sedangkan skala media berisi endolimfa yang mempunyai berat jenis lebih besar dari perilimfa dan lebih banyak mengandung ion kalium.^{30,31}



Gambar 2. Anatomi telinga³²

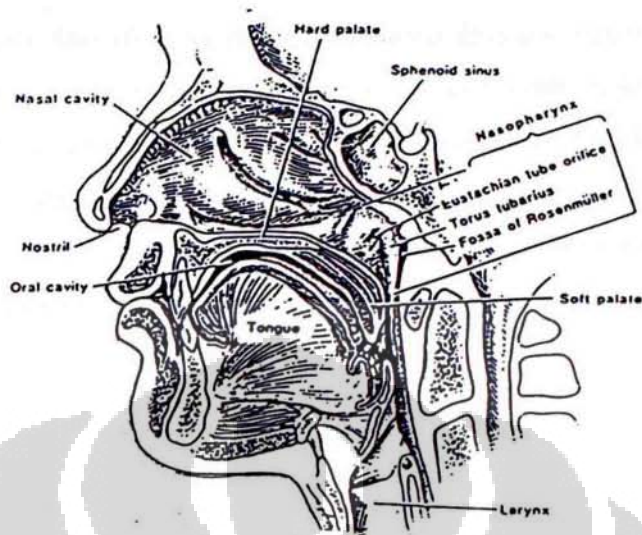
ANATOMI NASOFARING

Nasofaring merupakan suatu ruangan yang berbentuk mirip kubus, terletak di belakang rongga hidung, di atas tepi bebas palatum molle dengan diameter antero-posterior 2-4 cm, lebar 4 cm dan tinggi 4 cm yang berhubungan dengan rongga hidung dan rongga telinga tengah melalui koana dan tuba Eustachius. Atap nasofaring dibentuk oleh dasar tengkorak, tempat keluar dan masuknya saraf otak dan pembuluh darah. Dasar nasofaring dibentuk oleh permukaan superior palatum molle. Dinding depan dibentuk oleh koana dan bagian belakang septum nasi. Bagian belakang berbatasan dengan ruang retrofaring. Pada fascia dinding lateral terdapat orifisium berbentuk segitiga, sebagai muara tuba Eustachius dengan batas superior terdapat fosa Rosenmüller atau resesus lateral.

Nasofaring mendapat vaskularisasi dari cabang-cabang arteri karotis eksterna, yaitu arteri faring asenden dan desenden, serta cabang faring arteri sfenopalatina. Darah vena dikembalikan dari pembuluh darah balik faring pada permukaan luar dinding muskuler menuju pleksus pterigoid dan vena jugularis interna.

Daerah nasofaring dipersarafi oleh saraf sensoris yang terdiri dari saraf glosofaringeus dan cabang maksila saraf trigeminus, yang menuju ke bagian anterior nasofaring. saraf motoris dilayani oleh saraf vagus, kecuali yang menuju ke otot-otot tensor veli palatini dan stilofaringeus dipersarafi cabang n. trigeminus.

Sistem limfatik daerah nasofaring terdiri dari pembuluh getah bening yang saling menyilang di bagian tengah dan menuju ke kelenjar Rouviere yang terletak pada bagian lateral ruang retrofaring. Selanjutnya menuju ke kelenjar limfa di sepanjang vena jugularis dan kelenjar limfa yang letaknya superfisial.^{33,34,35}



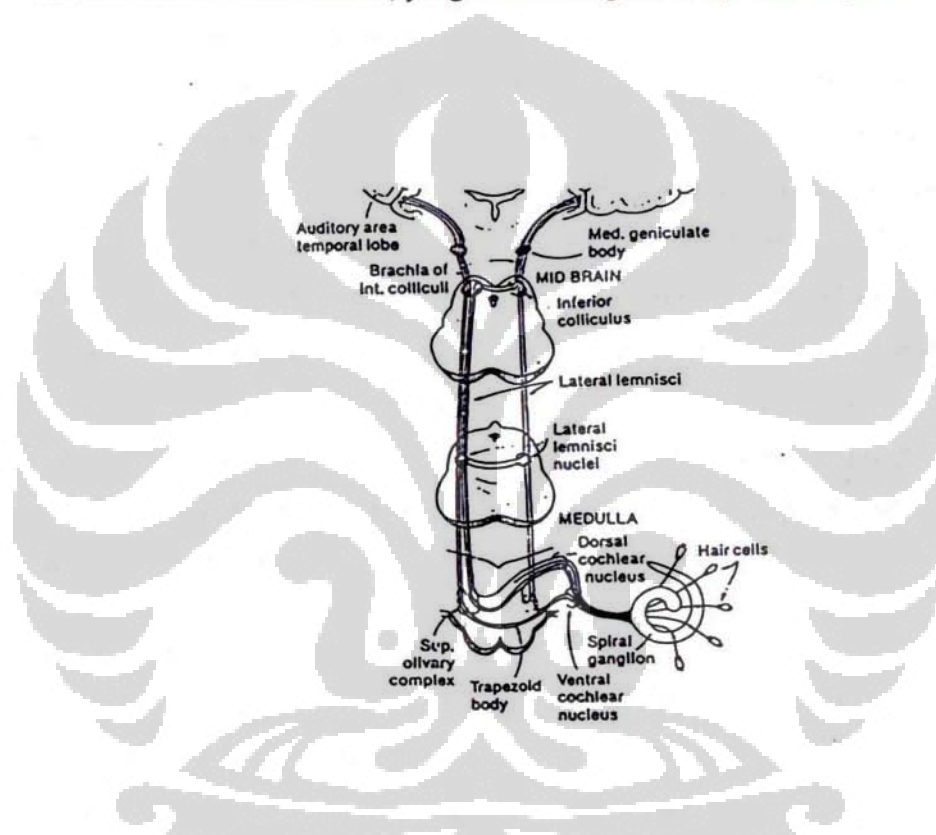
Gambar 3. Anatomi nasofaring³³

Fisiologi dan neurofisiologi mendengar

Mendengar merupakan suatu produk sistem pendengaran yang dimulai dari penerimaan suara, amplifikasi suara, perubahan energi mekanik menjadi impuls listrik, analisis hingga timbulnya persepsi.

Proses mendengar diawali dengan pengumpulan suara yang ditangkap dan diterima oleh daun telinga yang selanjutnya diteruskan ke liang telinga, sampai membran timpani, sehingga membran timpani bergetar. Getaran tersebut diteruskan oleh tulang-tulang pendengaran, hingga ke tingkap lonjong. Di telinga tengah getaran mengalami amplifikasi, yang disebabkan oleh karena adanya daya tingkap lonjong serta bentuk kerucut membran timpani. Getaran stapes pada tingkap lonjong diteruskan ke skala vestibuli dan menggetarkan perilimfa, kemudian getaran diteruskan melalui membran basilaris, menimbulkan gerak relatif antara membran basilaris dan membran tektoria, yang merupakan rangsang mekanik. Rangsang tersebut menyebabkan defleksi stereosilia sel-sel rambut dan pelepasan ion bermuatan listrik. Proses tersebut merupakan perubahan energi mekanik menjadi energi listrik. Impuls listrik diteruskan oleh serat-serat eferen ke nervus koklearis dan selanjutnya menuju ke nukleus olivarius homolateral dan sebagian impuls berjalan menurut nukleus olivarius kontralateral. Dari nukleus

olivarius, impuls diteruskan ke nukleus lemnikus lateralis, kemudian ke nukleus kolikulus inferior. Selanjutnya impuls diteruskan ke korteks auditorius. Informasi dari kedua telinga akan berkonvergensi pada masing-masing oliva superior dan pada tingkat yang lebih tinggi sebagian besar neuron memberikan respons terhadap impuls dari kedua sisi. Pada manusia korteks pendengaran primer terletak di area 41 Brodmann, yang terletak di girus temporalis superior.³⁰



Gambar 4. Diagram perjalanan saraf pendengaran³²

Etiologi dan faktor predisposisi karsinoma nasofaring

Karsinoma nasofaring (KNF) merupakan suatu tumor ganas epitel yang melapisi permukaan dan kripta nasofaring. Penelitian secara epidemiologis dan laboratoris menunjukkan bahwa faktor genetik, diet dan lingkungan terhadap infeksi virus Epstein Barr merupakan faktor yang paling berperan untuk terjadinya karsinoma nasofaring. Kecurigaan bahwa faktor genetik berperan pada terjadinya karsinoma nasofaring adalah berdasarkan atas risiko tinggi yang terdapat pada

orang Cina, baik yang tinggal di negara sendiri maupun yang telah pindah ke negara lain.³⁴

Faktor lingkungan dan kebiasaan hidup seperti asap sejenis kayu tertentu yang digunakan untuk memasak, asap dupa, dan sering kontak dengan zat karsinogen seperti benzopyrene, gas kimia, asap industri, asap obat nyamuk dan rokok, serta nitrosamin yang terdapat dalam ikan laut yang diasinkan mempunyai potensi untuk menginduksi karsinoma.

Virus Epstein Barr juga dihubungkan sebagai faktor penyebab terjadinya keganasan limfoma Burkitt dan karsinoma nasofaring. Virus ini merupakan virus DNA dari kelompok Herpes. Tubuh manusia akan membentuk reaksi imunologik akibat antigen dari virus yang masuk ke dalam tubuh manusia. Pada karsinoma nasofaring terbentuk antibodi khusus yang tidak ditemukan pada limfoma Burkitt dan mononukleosis infeksiosa, yaitu IgG dan IgA terhadap *viral capsid antigen* (VCA), dan terhadap *early antigen* (EA), *antibody dependent cellular cytotoxicity* (ADCC), dan EBV-DNAse. Antibodi ini ternyata hanya meninggi pada pasien karsinoma nasofaring WHO tipe 2 dan tipe 3, sedangkan pada tipe 1 antibodi tidak ditemukan atau titernya sangat rendah.^{36,37}

Histopatologik

Sejak tahun 1978 WHO telah menetapkan 3 bentuk histopatologik karsinoma nasofaring, yaitu :

1. Tipe 1 : karsinoma sel skuamosa (KSS) dengan keratin
2. Tipe 2 : karsinoma sel skuamosa tanpa keratin
3. Tipe 3 : karsinoma tanpa diferensiasi^{38,39}

Dari ketiga jenis ini yang paling sering ditemukan ialah karsinoma tanpa diferensiasi. Jenis tanpa diferensiasi dan tanpa keratin mempunyai sifat radiosensitif, serta mempunyai titer antibodi terhadap virus Epstein-Barr, sedangkan jenis karsinoma sel skuamosa dengan keratin tidak begitu radiosensitif dan tidak menunjukkan hubungan yang berarti dengan virus tersebut.^{38,40}

Suatu klasifikasi histologik baru yaitu formulasi kerja, membagi karsinoma nasofaring berdasarkan derajat anaplasia atau pleomorfi sel tumor menjadi 3 jenis :

1. Karsinoma sel skuamosa berkeratin-derajat keganasan tinggi
2. Karsinoma tipe A : anaplasia/pleomorfi nyata-derajat keganasan menengah
3. Karsinoma tipe B : anaplasia/pleomorfi ringan-derajat keganasan rendah

Klasifikasi formulasi kerja ini telah digunakan pada pasien karsinoma nasofaring di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo dengan membandingkan setiap jenis dengan respons radiasi pada karsinoma nasofaring dengan metastasis ke kelenjar leher. Ternyata didapatkan hasil yang serupa, yaitu respons radiasi paling baik pada karsinoma tipe B, kurang begitu baik pada karsinoma tipe A dan paling kurang baik pada karsinoma sel skuamosa berkeratin.⁴¹

TERAPI RADIASI PADA KARSINOMA NASOFARING

1. Penentuan batas-batas lapangan radiasi karsinoma nasofaring⁹

Tindakan ini merupakan salah satu langkah yang terpenting untuk menjamin berhasilnya tindakan terapi radiasi. Untuk ini dituntut pengetahuan anatomik klinis dan sifat-sifat penjalaran tumor, serta efek samping radiasi yang akut dan kronik serta dosis toleransi organ-organ vital sekeliling nasofaring.

Batas-batas lapangan yang ditentukan di sini berlaku untuk semua jenis histologik tumor, kecuali limfoma ganas. Lapangan penyinaran meliputi daerah tumor primer dan sekitarnya / potensi penjalaran perkontinuitatum, serta kelenjar-kelenjar regional (kelenjar leher sepanjang jugular serta sternokleidomastoideus dan kelenjar supraklavikuler) dari lateral atau anterior.

- Batas atas : harus meliputi dasar tengkorak berarti sella tursica masuk dalam lapangan radiasi.
- Batas anterior : terletak di belakang bola mata dan di depan koana.

- Batas posterior : tepat di belakang meatus akustikus internus, kecuali bila terdapat pembesaran kelenjar leher, maka batas posterior ini harus terletak 1 cm di belakang kelenjar yang teraba.
- Batas bawah : terletak pada tepi atas kartilago tiroid. Batas ini berubah bila didapatkan pembesaran kelenjar leher, yaitu 1 cm rendah dari kelenjar yang teraba. Lapangan ini mendapat radiasi dari kiri dan kanan pasien.
- Kelenjar supraklavikuler serta bagian bawah mendapat radiasi dari lapangan anterior. Batas atas dari lapangan radiasi ini berimpit (atau berjarak 0,5 cm ke bawah pada pesawat Co^{60}) dengan batas bawah lapangan radiasi untuk tumor primer. Radiasi diberikan dari arah anterior pasien. Dilakukan blokade terhadap radiasi pada daerah mastoid, sebagian gigi geligi serta mukosa mulut dan dari depan adalah terhadap laring, esofagus dan medula spinalis.

Kadang-kadang pada kelenjar leher yang besar, yaitu dari mastoid terus berjalan ke supraklavikuler metode lapangan radiasi di atas tidak mungkin dilaksanakan, karena dengan metode tersebut kelenjar leher akan terpotong oleh lapangan radiasi atas dan bawah.

Dalam hal ini mencakup hanya dengan lapangan radiasi depan dan belakang :

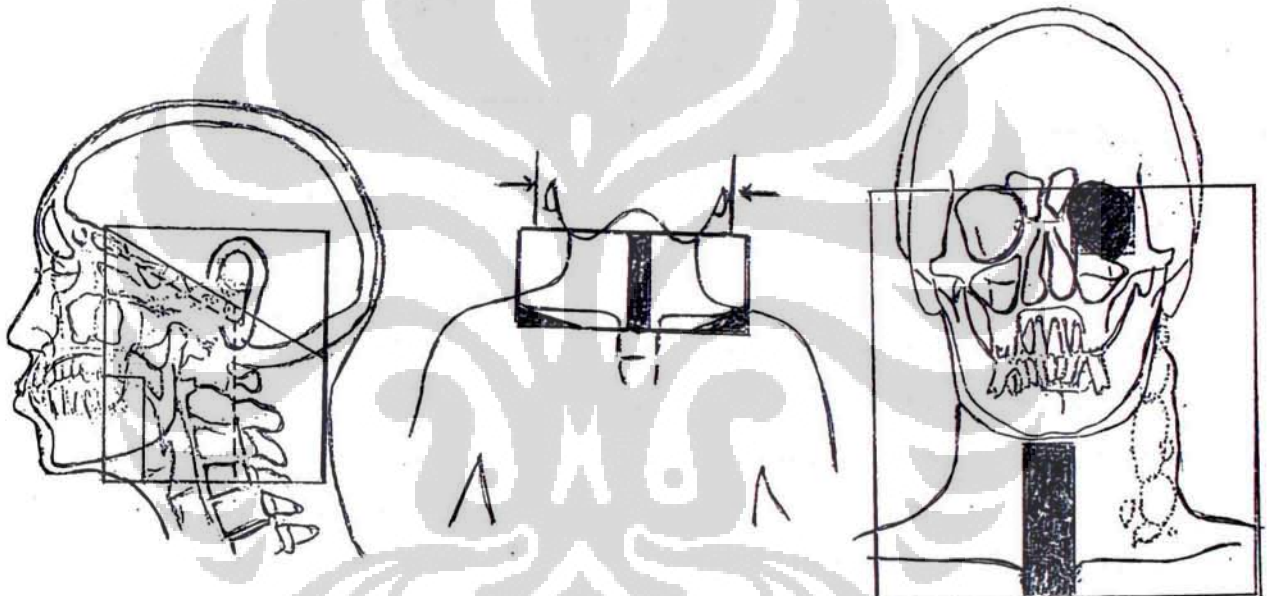
- Batas atas harus mencakup seluruh dasar tengkorak
- Batas bawah adalah tepi bawah klavikula
- Batas kanan-kiri adalah 2/3 distal tulang klavikula, atau mengikuti besarnya kelenjar

Disini harus dilakukan penilaian apakah perlu dilakukan blokade terhadap bola mata.

2. Dosis radiasi karsinoma nasofaring⁴²

Dosis perfraksi yang diberikan adalah 200 cGy DT (dosis tumor) diberikan 5 kali dalam seminggu untuk tumor primer maupun kelenjar. Setelah dosis mencapai 4000 cGy dilakukan penilaian respons terhadap tumor untuk kemungkinan mengecilkan lapangan radiasi serta ada tidaknya metastasis jauh yang manifes. Setelah itu radiasi dilanjutkan 10 sampai

13 x 200 cGy lagi untuk volume terbatas pada tumor primer (*gross tumor*), sehingga dosis total adalah 6000 cGy-6600 cGy. Hanya kelenjar regional yang membesar yang mendapat radiasi sampai 6000 cGy atau lebih, sedangkan bila tidak didapatkan pembesaran ini, maka radiasi elektif pada kelenjar leher dan supraklavikuler cukup sampai 4000 cGy. Dengan teknik radiasi seperti tersebut, daerah telinga (temporal) akan mendapat radiasi minimal 4000 cGy.



Gambar 5. Batas-batas lapangan radiasi karsinoma nasofaring⁹

Pengaruh radiasi pada daerah temporal terhadap fungsi pendengaran normal

Sesuai letaknya, secara anatomis tulang temporal adalah daerah yang akan dilalui oleh sinar radiasi pada terapi radiasi eksterna karsinoma nasofaring. Pada pasien KNF yang mendapat terapi radiasi tidak jarang mengalami kurang dengar

akibat radiasi (*irradiation induced hearing loss*) pada telinga yang normal ketika diperiksa sebelum dilakukan radiasi. Telinga tengah, telinga dalam, atau pusat pendengaran di otak mungkin terkena sinar radiasi, walaupun lokasi tumor di luar dari daerah tersebut.^{8,13,43} Gangguan pendengaran yang timbul dapat berupa tuli konduktif, tuli sensorineural atau tuli campur. Hal ini sesuai dengan daerah yang mengalami kerusakan.⁸

Selain keterlibatan langsung telinga tengah dan telinga dalam, gangguan pendengaran ini dapat juga terjadi akibat proses osteitis tulang temporal yang meluas ke jaringan karena pengaruh sinar radiasi. Akan tetapi gangguan pendengaran yang timbul ini memerlukan waktu lama setelah proses penyinaran.^{15,43}

Menurut Ewing, seperti dikutip oleh Schuknecht¹⁵, timbulnya osteoradionekrosis pada jaringan tulang yang normal dipengaruhi oleh : 1). letak tulang yang superfisial; 2) adanya infeksi di sekitar jaringan tulang; 3) terpajannya tulang oleh sinar radiasi dengan dosis tinggi (seperti pada penyinaran tumor dengan dosis tunggal); 4) kurangnya suplai aliran darah. Kelainan pada jaringan lunak di daerah telinga yang dapat timbul dengan segera sesudah pemberian radioterapi lengkap biasanya dalam bentuk : 1) dermatitis; 2) mukositis dan otitis media; 3) labirintitis.

Berdasarkan struktur anatomi yang terdapat pada tulang temporal, maka perubahan yang terjadi dibagi atas : 1) telinga luar; 2) telinga tengah; 3) telinga dalam; 4) kelainan pada tulang temporal.

1) Telinga luar

Reaksi akut yang terjadi akibat radiasi pada telinga luar ialah peradangan kulit yang sesuai dengan sisi tumor. Kadang-kadang dalam keadaan yang lebih berat akan melibatkan tulang rawan daun telinga, sehingga menyebabkan perikondritis. Kelainan telinga luar ini jarang menimbulkan keluhan gangguan pendengaran, kecuali bila otitis eksterna disertai dengan edema dinding liang telinga dan adanya sekret sebagai produk inflamasi atau infeksi.^{29,44}

2) Telinga tengah

Reaksi akut yang terjadi akibat pengaruh radiasi terhadap telinga tengah dapat melibatkan mukosa telinga tengah dan tuba Eustachius.^{5,23} Akibat pengaruh radiasi terjadi perubahan struktur telinga tengah yang mengakibatkan terjadinya edema mukosa telinga tengah dan tuba Eustachius yang menyebabkan terkumpulnya cairan di rongga telinga tengah, sehingga timbul keluhan gangguan pendengaran yang bersifat konduktif akibat otitis media efusi, otitis media sekretoria dan otitis media adhesiva.⁴⁻⁷ Jika proses ini berlanjut, kemungkinan peradangan ini berkembang menjadi otitis media supuratif kronis. Bahkan jika peradangan ini melibatkan telinga dalam akan menimbulkan gangguan pendegaran dalam bentuk tuli campur.

Efek lanjut (*late effect*) radiasi dapat terjadi pada tulang pendengaran karena terjadinya proses osteoradionekrosis. Hal ini terjadi karena proses sekunder akibat insufisiensi aliran darah ke daerah timpani atau tulang pendengaran, seperti yang pernah dilaporkan oleh Gyorko⁴⁵. Ia tidak menemukan prosesus longus dan prosesus lentikuler inkus ketika dilakukan eksplorasi telinga tengah pada pasien 7 tahun pasca terapi radiasi. Keadaan ini bisa disebabkan oleh anoksia lama, karena berkurangnya aliran darah cabang posterior dari arteri timpanika anterior. Proses osteoradionekrosis pada tulang pendengaran ini membutuhkan waktu yang lama, sehingga keluhan baru timbul beberapa bulan sampai beberapa tahun pasca terapi radiasi.

3) Telinga dalam

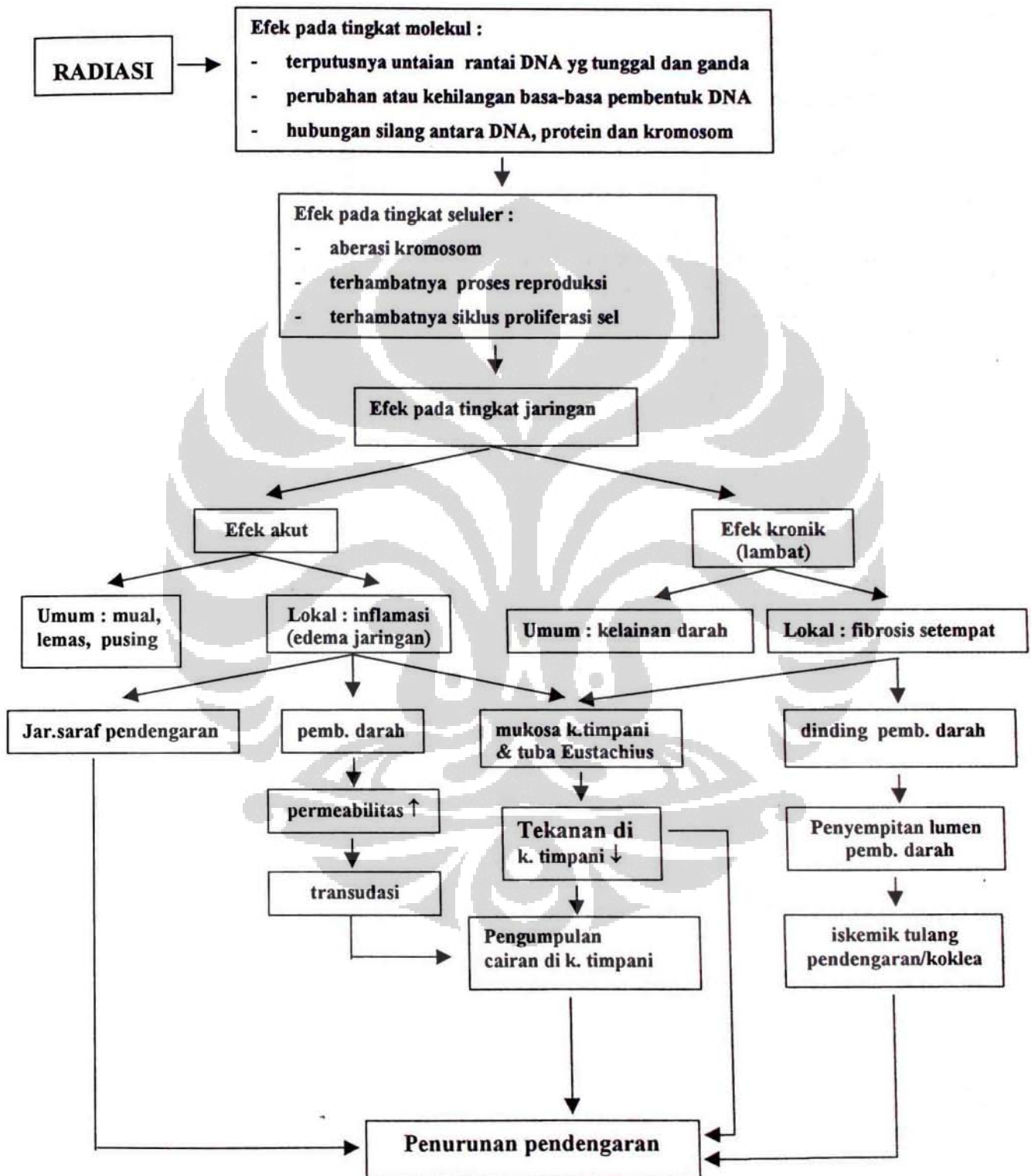
Menurut Kelemen, seperti dikutip oleh Guida¹³ dan Morretti¹⁴, yang menyatakan bahwa efek akut dapat terjadi pada pemberian radiasi dengan dosis tinggi secara langsung mengenai telinga dalam, yang akan menyebabkan destruksi organ Corti yang mengakibatkan perdarahan labirin (*labyrinthine hemorrhage*). Efek lanjut yang terjadi pada telinga dalam umumnya akibat radiasi yang dapat menyebabkan rusaknya organ pendengaran akibat proses sekunder karena berkurangnya aliran arah ke koklea.

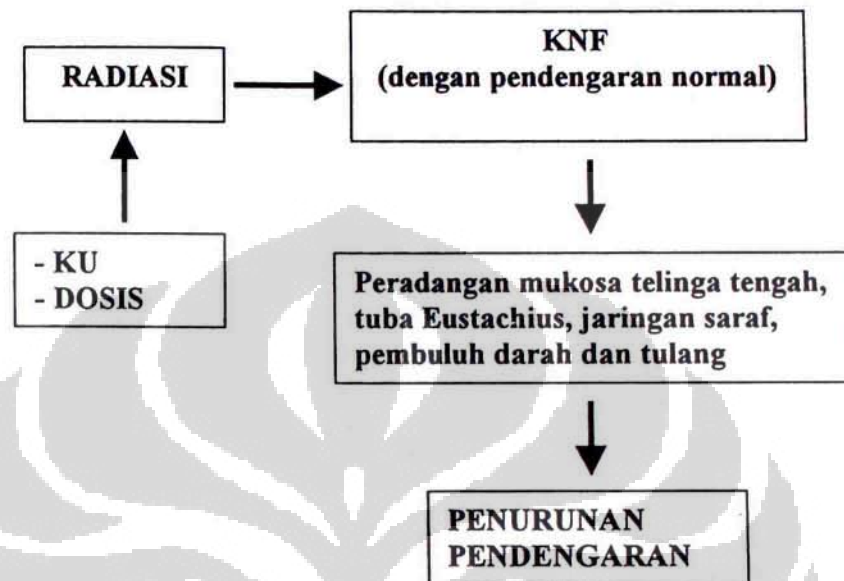
Tuli sensorineural yang timbul pada pasien pasca terapi radiasi dapat bersifat sementara atau permanen tergantung pada derajat kerusakannya. Selain itu ketulian ini dapat timbul segera atau beberapa lama sesudah radiasi. Hal ini tergantung pada proses yang terjadi pada telinga dalam. Timbulnya ketulian pada jangka waktu beberapa lama setelah terapi radiasi biasanya karena organ pendengaran mengalami kerusakan sedikit demi sedikit akibat kurangnya aliran darah ke daerah tersebut. Hal ini dapat mengakibatkan atrofi stria vasikularis, ganglion spiralis, ruptur membran basilaris dan destruksi sel-sel rambut di koklea. Hal ini telah dibuktikan oleh beberapa peneliti pada pemeriksaan patologi anatomi pasca mortem.^{13,15,43} Penurunan ambang dengar akibat pengaruh radiasi ini terjadi pada frekuensi tinggi (2000-4000 Hz). Hal ini terjadi karena adanya kerusakan yang berat di daerah basal koklea.¹²

4) Tulang temporal

Trauma radiasi pada tulang temporal umumnya tidak berakibat langsung terhadap fungsi pendengaran. Gejala yang timbul biasanya beberapa bulan sampai beberapa tahun sesudah terapi radiasi. Gejala yang timbul biasanya gangguan pendengaran, otalgia, otore atau kerusakan jaringan di permukaan tulang temporal. Sebagaimana diketahui, tulang merupakan salah satu jaringan yang relatif resisten terhadap radiasi. Kelainan yang dapat terjadi pada tulang temporal ialah proses osteoradionekrosis akibat kerusakan pembuluh darah di daerah temporal karena trauma radiasi. Secara anatomi tulang temporal terletak superfisial dan hanya dilindungi oleh kulit mastoid dan kanalis auditori eksterna, serta kaya dengan pembuluh darah. Letak dan struktur yang demikian memudahkan tulang temporal terpajan oleh sinar radiasi, sehingga jaringan lunak (kulit, otot dan pembuluh darah) mudah mengalami kerusakan. Osteitis yang terjadi pada tulang temporal tersebut dapat meluas ke organ sekitarnya, sehingga timbul kelainan di telinga tengah, telinga dalam bahkan ke intrakranial yang letaknya berdekatan.¹³

KERANGKA TEORI



KERANGKA KONSEP

Pada pemberian terapi radiasi akan terjadi perubahan jaringan di daerah temporal, berupa peradangan mukosa telinga tengah, tuba Eustachius, jaringan saraf, pembuluh darah dan tulang (tulang pendengaran dan tulang temporal), yang mengakibatkan gangguan hantaran suara. Kelainan yang timbul dapat dipengaruhi oleh keadaan umum pasien dan dosis radiasi.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian ini merupakan penelitian pre dan pasca uji eksperimental tanpa kontrol, yang mengevaluasi adanya penurunan pendengaran pasca terapi radiasi pada pasien KNF yang sebelum pemberian terapi mempunyai pendengaran normal.

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian di Bagian THT FKUI/RSUPN-CM dan Sub-Bagian Radioterapi Bagian Radiologi FKUI/RSUPN-CM, Jakarta. Penelitian dilakukan mulai dari bulan Oktober 2000 sampai dengan Januari 2001 atau sampai jumlah percontoh terpenuhi.

3.3. Populasi Penelitian

Populasi penelitian adalah semua pasien KNF yang datang ke Sub-Bagian Tumor THT FKUI/RSUPN-CM, Jakarta.

3.4. Percontoh Penelitian

3.4.1. Pemilihan Percontoh

Percontoh diambil berurutan menurut kedatangan/kunjungan pasien setelah ditegakkan diagnosis karsinoma nasofaring.

3.4.2. Besar Percontoh

Berdasarkan rumus
$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2})^2 pq}{d^2}$$

$\alpha = 0,05 \rightarrow Z_{1-\alpha/2} = Z_{0,975} = 1,96$

p = insiden penurunan pendengaran pada telinga normal (≤ 25 dB)
pasca radiasi diambil 20%

$q = 1-p \rightarrow q = 1 - 20\% = 80\%$

d = tingkat ketepatan $\rightarrow d = 10\%$

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 20 \times 80}{10^2}$$

$n = 62$ (telinga)

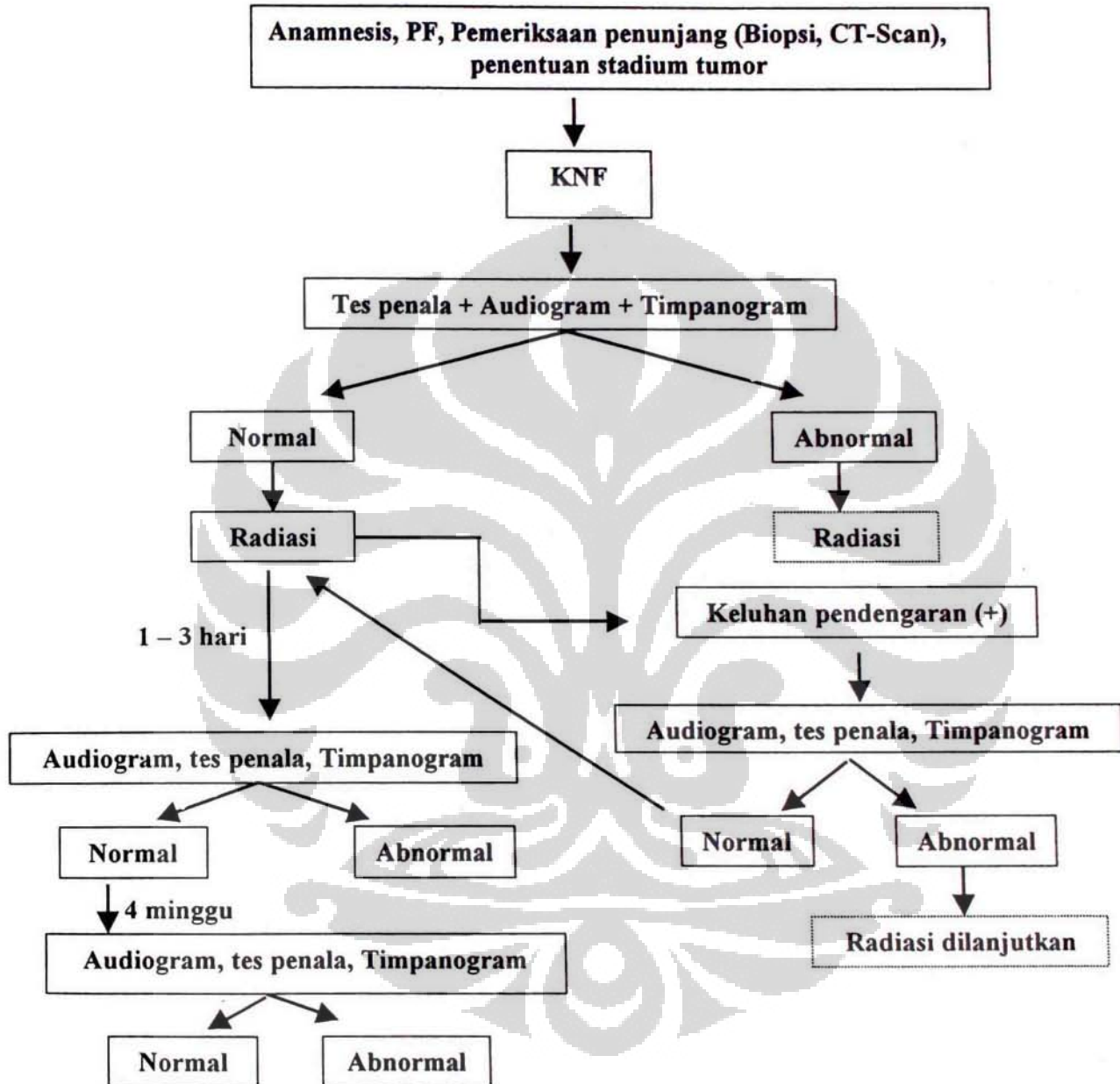
Besar sampel di atas dengan menggunakan formula sampel tunggal berdasarkan pembagian proporsi, sehingga didapatkan besar percontoh sebanyak 62 telinga. Namun mengingat keterbatasan penelitian yang disebabkan oleh lamanya evaluasi perkasus dan sulitnya mendapatkan percontoh, maka penelitian ini baru merupakan penelitian pendahuluan saja dengan besar percontoh 20 telinga.

3.5. Kriteria Penerimaan

1. Semua pasien yang didiagnosis sebagai KNF, semua stadium, semua jenis histopatologik.
2. Pasien KNF dengan pendengaran normal kedua telinga atau salah satu telinga (berdasarkan tes penala, audiogram dan timpanogram).
3. Pasien KNF dengan membran timpani utuh dan tidak ada riwayat keluar cairan dari telinga pada telinga, pendengaran normal.
4. Keadaan umum pasien baik (berdasarkan penilaian tampilan WHO 0-2)
5. Bersedia ikut sebagai percontoh dalam penelitian.
6. Bukan wanita hamil

3.6. Cara Kerja

3.6.1. Skema cara Kerja



Jika pada tes Weber pada percontoh pasien KNF terdapat lateralisasi (ke kanan atau ke kiri) maka tes Rinne dan audiogram nada murni dilakukan masking (bising pengganggu) pada telinga yang tidak diperiksa.

3.6.2. Pengukuran & Perlengkapan Penelitian

Perlengkapan Penelitian :

- Catatan medik penelitian
- Alat tulis menulis
- Alat diagnostik seperti : lampu kepala, otoskop, penala, kotak barani, spekulum hidung, spatel lidah, nasofaringoskop, audiometri nada murni merk RION tipe AA-72A, audiometer impedans merk ITERACOUSTICS tipe AT 22 dan alat radiasi ALCYON II CGR (sumber radiasi Co 60).
- Formulir persetujuan penelitian.
- Pemeriksaan Klinis dan Penunjang :
 1. Pemeriksaan THT : pemeriksaan telinga, hidung dan tenggorok.
 2. Pemeriksaan tes penala, audiometri nada murni dan audiometri impedans.
 3. Pemeriksaan biopsi, CT-Scan dan foto toraks.
 4. Pemeriksaan laboratorium: (darah tepi, fungsi hati, fungsi ginjal, dll)
- Penegakan diagnosis berdasarkan hasil resume akhir dari anamnesis pemeriksaan klinis dan pemeriksaan penunjang.

3.7. Batasan Operasional

3.7.1. Karsinoma nasofaring dengan pendengaran normal :

- Penderita KNF pada pemeriksaan audiometri nada murni mempunyai : ambang dengar hantaran tulang dan hantaran udara ≤ 25 dB pada 4 frekuensi (500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, dan 4000 Hz). Hantaran tulang dan hantaran udara berhimpit atau terdapat gap 5 dB pada satu frekuensi.⁴⁶
- Hasil pemeriksaan timpanogram kurva tipe A .

- Penurunan pendengaran : adanya peningkatan ambang dengar ≥ 10 dB.¹¹
- Segera pasca-radiasi : 1-3 hari setelah hari terakhir terapi radiasi. Bila radiasi selesai pada siang hari, maka pemeriksaan pendengaran dilakukan keesokan harinya atau bila radiasi selesai pada hari Jumat, maka pemeriksaan pendengaran dilakukan pada hari Senin berikutnya.
- 4 minggu pasca-radiasi : 4 minggu setelah hari terakhir terapi radiasi.

3.7.2. Tingkat Pendidikan

- Tingkat pendidikan rendah : kelompok percontoh tidak sekolah dan Tingkat Sekolah Dasar.
- Tingkat pendidikan menengah : kelompok percontoh Sekolah Menengah Pertama.
- Tingkat pendidikan tinggi : kelompok percontoh Sekolah Menengah Umum dan Perguruan Tinggi.

3.7.3. Stadium Tumor

- Stadium Tumor Awal : Stadium Tumor yang termasuk stadium I & II
- Stadium Tumor Menengah : Stadium Tumor yang termasuk stadium III
- Stadium Tumor Lanjut : Stadium Tumor yang termasuk stadium IV

3.7.4. Dosis radiasi yaitu dosis terapi radiasi eksterna yang diberikan pada pasien KNF dengan dosis 6000 – 7000 cGy sesuai protokol subbagian Radioterapi bagian Radiologi FKUI RSUPN-CM dengan *informed consent*.

3.7.5. Keadaan umum baik (diambil berdasarkan penilaian tampilan menurut WHO 0-2)⁴⁷

Keadaan umum menurut skala WHO

Nilai Skala WHO	Keterangan
0	Aktivitas normal
1	Ada keluhan, masih aktif, dapat mengurus diri sendiri
2	Cukup aktif, kadang-kadang memerlukan bantuan
3	Kurang aktif, perlu perawatan
4	Tak dapat meninggalkan tempat tidur, perlu perawatan di Rumah Sakit

3.8. Pengumpulan dan Analisis Data

3.8.1. Pengumpulan Data

3.8.1.1. Persiapan

- Menyusun dan mengumpulkan bahan kepustakaan
- Menyusun status penelitian
- Menghubungi bagian yang terkait

3.8.1.2. Proses Pengumpulan Data

- Pasien diambil berurutan menurut kedatangan pasien setelah ditegakkan diagnosis KNF sampai besar percontoh terkumpul.
- Anamnesis : dengan menggunakan kuesioner penelitian yang dilakukan pada kunjungan pertama, ke dua dan ke tiga.
 - Kunjungan pertama : sebelum radiasi
 - Kunjungan ke dua : 1-3 hari pasca-radiasi
 - Kunjungan ke tiga : 4 minggu pasca-radiasi

3.8.1.3. Proses Menjaga Mutu Data

- Dari data setiap pasien yang menjadi percontoh dimasukkan ke dalam status khusus dan komputer.
- Seluruh data yang diperlukan dikumpulkan dan dicatat dalam formulir.

3.8.2. Analisis Data

Data yang terkumpul dicatat dan diedit, kemudian direkam dalam cakram magnetik mikro komputer dengan menggunakan program Excel. Pengolahan data dilakukan dengan paket program SPSS dengan melakukan tabulasi, perhitungan rerata dan deviasi standar. Dilakukan juga analisis terhadap faktor yang mempengaruhi proses penurunan pendengaran dengan menggunakan uji statistik Kolmogorov-Smirnov.

3.8.3. Penyusunan dan Penyajian Laporan Penelitian

Laporan hasil penelitian akan dituangkan dalam bentuk tertulis dan disajikan dalam suatu sidang ilmiah di hadapan penguji.

3.9. Hambatan Penelitian

Hambatan yang akan dihadapi :

1. Waktu yang akan dihadapi untuk mendapat jumlah kasus pasien KNF dengan kriteria pendengaran normal.
2. Penilaian tidak lanjut disebabkan pasien tidak kembali untuk kontrol.

3.10. Etika Penelitian

Penelitian ini perlu meminta kelayakan etika penelitian kepada instansi yang berwenang.

3.11. Organisasi Penelitian

Peneliti	: Dr. Agus Rianil
Pembimbing I	: Dr. Indro Soetirto, Sp. THT
Pembimbing II	: Dr. Averi Roezin, Sp. THT
Pembimbing radioterapi	: Prof. Dr. M. Djakaria, Sp. Rad
Pembimbing statistik	: Dr. Joedo Prihartono, MPH

BAB IV HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Oktober 2000 s/d Februari 2001 di Sub-bagian Tumor, Bagian THT dan Sub-bagian Radioterapi, Bagian Radiologi FKUI-RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta.

Penelitian dilakukan pada 20 telinga normal (unit analisis organ) dari 13 orang pasien karsinoma nasofaring (unit analisis individu), yang dipilih dengan cara yang telah ditentukan dan memenuhi kriteria sebagai percontoh kelola.

A. Karakteristik Subyek (pre-radiasi)

Tabel 1. Sebaran karakteristik demografik subyek penelitian (n=13)

Sosio Demografik	n	%
Jenis Kelamin		
Pria	11	84.6
Wanita	2	15.4
Kelompok Umur		
< 30 th	3	23.1
30 – 50 th	6	46.1
51 + th	4	30.8
Pendidikan		
Rendah (TS + SD)	4	30.8
Menengah (SMP)	4	30.8
Tinggi (SMU + PT)	5	38.4
Suku Bangsa		
Jawa Tengah	4	30.75
Sunda	4	30.75
Kalimantan	1	7.7
Tapanuli	1	7.7
Minang	1	7.7
Betawi	1	7.7
Ambon	1	7.7

TS : Tidak Sekolah SD : Sekolah Dasar SMP : Sekolah Menengah Pertama

SMU : Sekolah Menengah Umum PT : Perguruan Tinggi

Dari kelompok percontoh pasien karsinoma nasofaring (n=13) didapatkan jenis kelamin pria lebih banyak daripada wanita dengan sex ratio 5,5 : 1. Berdasarkan kelompok umur percontoh ditemukan usia terbanyak berada antara 30 – 50 tahun (46.1%) dengan nilai rerata 42.7 tahun \pm 15,2 tahun. Tingkat pendidikan tinggi (SMU + PT) lebih banyak didapatkan pada penelitian ini. Suku Sunda dan Jawa Tengah lebih banyak ditemukan pada kelompok percontoh dengan persentase masing-masing 30.75%.

Tabel 2. Sebaran karakteristik medik subyek penelitian (n=13)

Medik	n	%
Keadaan Umum		
Skala 0	5	38.4
Skala 1	8	61.6
Kelenjar Getah Bening Leher		
Tidak ada	2	15.4
Ada	11	84.6
Gambaran Histopatologis		
KSS tanpa keratinisasi	4	30.8
Karsinoma tak berdiferensiasi	9	69.2
Metastasis Paru		
Tidak ada	13	100.0
Ada	0	0.0
Gambaran Tumor pada CT-Scan		
Tidak ada	0	0.0
Satu tempat (NF)	8	61.6
Dua tempat (NF + RH)	4	30.8
Tiga tempat (NF + RH + SPN)	1	7.6
Stadium		
Awal (I+II)	1	7.7
Menengah (III)	3	23.1
Lanjut (IV)	9	69.2

NF : Nasofaring RH : Rongga Hidung SPN : Sinus Paranasal

Berdasarkan keadaan umum penderita, 61.6% percontoh berada dalam keadaan skala 1 menurut kriteria WHO. Ditemukan 84.6% percontoh dengan pembesaran kelenjar getah bening leher. Gambaran histopatologis memperlihatkan 69,2% percontoh dengan jenis karsinoma tidak berdiferensiasi,

sedangkan sisanya (30,8%) dengan jenis KSS tanpa keratin. Tidak satu pun dari percontoh ditemukan dengan jenis KSS dengan keratin. Pada semua percontoh tidak ditemukan metastasis ke paru. Gambaran CT-Scan berupa lokasi massa tumor lebih banyak ditemukan pada 1 tempat (61,6%). Pada percontoh ini stadium 4 (lanjut) lebih banyak dijumpai ,yaitu sebesar 69,2%.

B. Pasca Radiasi (evaluasi I)

Tabel 3. Sebaran keluhan telinga yang timbul pasca radiasi (n=20)

Keluhan	n	%
Berdengung		
Ada	6	30.0
Tidak ada	14	70.0
Rasa Penuh		
Ada	17	85.0
Tidak ada	3	15.0
Penurunan Pendengaran		
Ada	17	85.0
Tidak ada	3	15.0
Cairan yang keluar dari liang telinga		
Ada	0	0.0
Tidak ada	20	100.0

Enam percontoh (30%) mengeluh adanya telinga berdengung, 17 percontoh (85%) mengeluh terasa penuh, 17 percontoh (85%) mengeluh adanya penurunan pendengaran dan tidak ada percontoh yang mengeluh keluar cairan dari telinga setelah menjalani terapi radiasi.

Tabel 4. Sebaran hasil pemeriksaan telinga pasca radiasi (n=20)

Gambaran Klinik	n	%
Liang Telinga		
Lapang	20	100.0
Sempit	0	0.0
Sekret		
Ada	0	0.0
Tidak ada	20	100.0
Membran		
Utuh : hiperemis	20	100.0
retraksi/atelektasis	0	0.0
Perforasi	0	0.0
Refleks		
Baik	0	0.0
Suram	20	100.0

Seluruh percontoh (100%) memperlihatkan liang telinga yang lapang, tanpa disertai keluarnya cairan, keadaan membrana timpani utuh dan hiperemis dengan refleks cahaya yang suram.

Tabel 5. Sebaran karakteristik pemeriksaan pendengaran pasca radiasi

Medik Khusus	n	%
Rinne		
Positif	3	15.0
Negatif	17	85.0
Weber		
Lateralisasi ke kanan	1	7.7
Lateralisasi ke kiri	2	15.4
Tidak ada lateralisasi	10	76.9
Schwabach		
Memanjang	17	85.0
Memendek	0	0.0
Sesuai	3	15.0
Penurunan Pendengaran		
Ada	18	90.0
Tidak ada	2	10.0
Timpanogram		
Tipe A	3	15.0
Tipe B	10	50.0
Tipe C	7	35.0
Jenis Ketulian		
Tidak tuli (normal)	3	15.0
Tuli konduktif	17	85.00

Hasil dari 20 telinga percontoh menunjukkan tes Rinne negatif pada 17 percontoh (85 %). Tes Weber pada 13 percontoh (pasien KNF) memperlihatkan 10 percontoh (76,9%) tidak terdapat lateralisasi, 2 percontoh (15,4%) dengan lateralisasi ke kiri dan 1 percontoh (7,7%) dengan lateralisasi ke kanan. Tujuh belas percontoh (85%) dari 20 telinga percontoh memperlihatkan tes Scwabach memanjang dan 3 percontoh (15%) sesuai dengan pemeriksa. Gambaran audiogram dari 20 percontoh didapatkan 17 percontoh (85%) memperlihatkan adanya gambaran tuli konduktif dengan gambaran timpanogram 10 percontoh (85%) tipe B, 7 percontoh (35%) tipe C, sedangkan dan 3 percontoh (15%) dengan telinga normal memberikan gambaran tipe A.

Tabel 6. Sebaran penurunan pendengaran pasca radiasi (n=20)

Penurunan pendengaran	n	%
Naik	2	10.0
Penurunan < 10 dB	1	5.0
Penurunan \geq 10 dB	17	85.0

Penurunan pendengaran terlihat pada 18 percontoh (90%) dengan 1 percontoh (5%) menurun sebesar < 10 dB, sedangkan 17 percontoh (85%) mengalami penurunan \geq 10 dB.

Tabel 7. Gambaran timpanogram percontoh dengan penurunan pendengaran \geq 10 dB (n=17)

Timpanogram	n	%
tipe B	10	58.8
tipe C	7	41.2

Dari 17 percontoh dengan penurunan pendengaran \geq 10 dB, 59% mempunyai gambaran timpanogram tipe B dan 41,2% tipe C.

Tabel 8. Rerata tingkat penurunan pendengaran pasca radiasi (n=20)

Pendengaran	n	mean	SD
Penurunan pendengaran	20	16.6	9.6

Tabel di atas memperlihatkan rerata tingkat penurunan pendengaran setelah radiasi adalah sebesar 16.6 dB \pm 9.6 dB.

Tabel 9. Rerata penurunan pendengaran \geq 10 dB pasca radiasi (n=17)

Penurunan pendengaran (dB)	n	%	mean	SD
10 – 14.9	5	29.4	15.0	0.0
15 – 19.9	7	41.1	17.3	1.3
20 – 24.9	3	17.6	24.0	1.0
\geq 25	2	11.9	32.5	9.2
Jumlah	17	100.0	19.6	6.3

Rerata tingkat penurunan pendengaran \geq 10 dB pasca radiasi lebih banyak ditemui pada nilai rentang penurunan pendengaran 15 – 19.9 dB dengan nilai rerata 17,3 dB \pm 1,3 dB

C. Hasil Pasca Radiasi (evaluasi II)

Tabel 10. Sebaran keluhan telinga yang timbul pasca radiasi (n=3)

Keluhan	n	%
Berdengung		
Ada	0	0
Tidak ada	3	100.0
Rasa Penuh		
Ada	0	0
Tidak ada	3	100.0
Penurunan Pendengaran		
Ada	0	0
Tidak ada	3	100.0
Cairan yang keluar dari liang telinga		
Ada	0	0
Tidak ada	3	100.0

Tabel 11. Sebaran hasil pemeriksaan telinga pasca radiasi (n=3)

Gambaran Klinik	n	%
Liang Telinga		
Lapang	3	100.0
Sempit	0	0.0
Sekret		
Ada	0	0.0
Tidak ada	3	100.0
Membran		
Utuh	3	100.0
Perforasi	0	0.0
Refleks		
Baik	0	0.0
Suram	3	100.0

Tabel 12. Sebaran karakteristik pemeriksaan pendengaran pasca radiasi

Medik Khusus	n	%
Rinne		
Positif	3	100.0
Negatif	0	0.0
Weber		
Lateralisasi ke kanan	0	0.0
Lateralisasi ke kiri	0	0.0
Tidak ada lateralisasi	2	100.0
Schwabach		
Memanjang	0	0.0
Memendek	0	0.0
Sesuai	3	100.0
Ambang dengar		
≤ 25 dB	3	100.0
> 25 dB	0	0.0
Timpanogram		
Tipe A	3	100.0
Tipe B	0	0.0
Tipe C	0	0.0
Jenis Ketulian		
Tidak tuli (normal)	3	100.0
Tuli konduktif	0	0.0

Tabel 10,11 dan 12 memperlihatkan gambaran normal mengenai keluhan, hasil uji penala, audiometri nada murni (ambang dengar ≤ 25 dB) dan timpanogram (tipe A) pada 3 telinga percontoh dari 2 percontoh pasien KNF dengan hasil pemeriksaan pendengaran yang sebelumnya juga normal (pre-radiasi dan evaluasi pertama pasca radiasi).

D. Faktor yang berpengaruh pada penurunan pendengaran

Tabel 13. Faktor Penentu Proses Penurunan Pendengaran (n=17)

Faktor penentu	Penurunan pendengaran ≥ 10 dB			p
	+	-	Total	
Jenis Kelamin				
Laki-laki	16	2	18	> 0.05
Wanita	1	1	2	
Kelompok Umur				
< 30	2	1	3	< 0.05
30 – 50	8	2	10	
51 +	7	0	7	
Keadaan Umum				
Normal	8	2	10	> 0.05
Ada Keluhan	9	1	10	
Kelenjar getah bening leher				
Ada	14	3	17	> 0.05
Tidak ada	3	0	3	
Gambaran PA				
KSS tanpa keratinisasi	5	1	6	> 0.05
Karsinoma tak berdiferensiasi	12	2	14	
Stadium				
Awal/Menengah	6	0	6	> 0.05
Lanjut	11	3	14	

Pada penelitian ini juga dicari faktor-faktor yang berpengaruh pada penurunan pendengaran percontoh setelah radiasi dan dilakukan uji statistik (Uji Kolmogorov-Smirnov). Dari tabel di atas terlihat faktor umur yang berpengaruh pada penurunan pendengaran dengan $p < 0.05$

Tabel 14. Nilai rerata umur menurut perubahan pendengaran (n=20)

Pendengaran	n	mean	SD	p
Menurun \geq 10 dB	17	47.5	13.3	
Tetap atau menurun < 10 dB	3	26.3	6.4	< 0.05

Tabel di atas memperlihatkan penurunan pendengaran \geq 10 dB terdapat pada umur yang lebih tua dengan umur rata-rata 47.5 tahun \pm 13.3 tahun dan menetap atau menurun < 10 dB pada umur yang lebih muda dengan umur rata-rata 26.3 tahun \pm 6.4 tahun yang secara statistik terbukti berbeda bermakna ($p < 0.05$).

E. Tabel 15. Sebaran perubahan pendengaran pasca radiasi pada telinga yang sudah mengalami gangguan pendengaran sebelum terapi radiasi (n=6)

Pendengaran	n	%
Perbaikan	3	50.0
Penurunan	3	50.0

Tabel diatas memperlihatkan adanya perbaikan dan penurunan pendengaran pasca radiasi masing-masing 50% dari percontoh telinga yang sudah mengalami gangguan sebelum terapi radiasi.

BAB V

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada 20 telinga normal (unit analisis organ) dari 13 pasien KNF (unit analisis individu). Berdasarkan penghitungan besar percontoh secara statistik diperoleh 62 percontoh telinga normal. Namun mengingat keterbatasan penelitian yang disebabkan lamanya evaluasi perkasus dan sulitnya mendapatkan percontoh yang sesuai dengan kriteria, maka penelitian hanya dilakukan pada 20 telinga normal. Oleh karena itu penelitian ini dijadikan sebagai penelitian pendahuluan, sehingga hasil penelitian yang ada belum dapat digeneralisasikan pada populasi yang lebih besar. Untuk itu diperlukan penelitian lanjutan dalam jumlah percontoh yang lebih besar dengan kriteria yang sama dengan penelitian agar didapatkan hasil yang lebih representatif.

Jenis Kelamin

Percontoh yang terlibat dalam penelitian ini menunjukkan jenis kelamin pria lebih banyak dari wanita yaitu 11 pria dan 2 wanita (5.5 : 1). Hal ini berbeda dengan hasil peneliti sebelumnya, dimana Roezin dan Prasajo¹⁰ mendapatkan perbandingan pria dan wanita 4 : 1. Susilo dkk⁴⁸ dan Hesmudjatmikowati⁴⁹ mendapatkan masing-masing dengan perbandingan 2 : 1 dan 3 : 1. Sastrowijoto dkk⁵⁰ mendapatkan perbandingan pria dan wanita 2 : 1 sampai 4 : 1 dengan kecenderungan adanya peningkatan jumlah kasus KNF tiap tahunnya. Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan oleh karena jumlah percontoh yang kecil dan kriteria percontoh yang ditentukan pada penelitian ini, dimana salah satu atau kedua telinga percontoh harus dalam keadaan normal. Keadaan ini dapat mempengaruhi perbandingan jenis kelamin yang didapatkan.

Umur

Umur yang termuda pada penelitian ini adalah 19 tahun dan tertua 68 tahun dengan percontoh yang terbanyak berkisar pada umur 30 - 50 tahun (46,1%) dan rata-rata umur seluruh percontoh adalah 42,7 tahun \pm 15,2 tahun.

Pada penelitian ini hasil yang didapatkan sesuai dengan Roezin dan Prasojo¹⁰ yang mendapatkan kasus terbanyak pada umur 30-39 tahun (21,9%) dan 40-49 tahun (16,19%), sedangkan Susilo dkk⁴⁹ mendapatkan umur 30-39 tahun (17,52%) dan 40-49 tahun (21,17%). Dalam penelitian ini nilai rata-rata usia percontoh mempunyai standar deviasi yang besar, kemungkinan karena jumlah percontoh yang kecil, sehingga memberikan nilai rentang umur yang lebar.

Pendidikan

Tingkat pendidikan percontoh pada penelitian ini mempunyai sebaran yang hampir sama. Hal ini berbeda dari penelitian yang dilakukan oleh Alya⁵¹ dan Hesmodjatmikowati⁴⁹, dimana didapatkan kasus terbanyak pada tingkat SD dan SMU, sedangkan pada tingkat pendidikan SMP mempunyai jumlah kasus yang kecil. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh karena jumlah percontoh yang kecil dan cara pengambilan percontoh yang berbeda.

Suku Bangsa

Percontoh yang datang ke Sub-Bagian tumor THT FKUI-RSUPNCM merupakan orang Indonesia asli dengan suku Jawa Tengah dan Sunda (Jawa Barat) yang terbanyak masing-masing 4 orang (30,75%) dari 13 percontoh. Hal ini sedikit berbeda dengan penelitian yang dilakukan Hesmodjatmikowati⁴⁹ yang mendapatkan 40% percontoh suku Jawa Tengah dan 20% suku Jawa Barat. Perbedaan ini mungkin disebabkan jumlah percontoh yang berbeda pada kedua penelitian ini. Sedangkan banyaknya percontoh dari suku Jawa Tengah dan Sunda dalam penelitian ini kemungkinan disebabkan tempat tinggal percontoh yang dekat dengan institusi tempat penelitian ini dilakukan.

Keadaan Umum

Keadaan umum percontoh yang datang umumnya berada pada skala 1 WHO (61,6%), sedangkan sisanya (38,4%) berada pada skala 0 WHO. Penentuan salah satu dari kedua skala di atas merupakan suatu faktor yang berhubungan dengan kerentanan percontoh terhadap pajanan radiasi. Besarnya percontoh pada

skala 1 dapat digambarkan bahwa percontoh yang datang masih dapat melakukan aktivitas sehari-hari, walaupun disertai keluhan atau gejala yang disebabkan oleh penyakit dasarnya, sehingga dalam keadaan kondisi tersebut respons jaringan terhadap pajanan radiasi dapat disetarakan dengan kondisi normal atau skala 0.

Kelenjar Getah Bening Leher

Gejala klinis pembesaran kelenjar getah bening (KGB) leher didapatkan pada 11 (84,6%) dari 13 percontoh. Hal ini sesuai dengan hasil yang didapatkan pada penelitian Susilo dkk⁴⁸, dimana dalam penelitian tersebut 124 (87,94%) dari 141 percontoh disertai adanya pembesaran kelenjar getah bening leher. Adanya pembesaran kelenjar getah bening di leher merupakan suatu keluhan atau gejala yang sering menyebabkan penderita KNF datang untuk berobat.

Gambaran Histopatologis

Hasil pemeriksaan histopatologis dari 13 percontoh didapat 9 (69,2%) dengan jenis karsinoma tak berdiferensiasi (tipe 3) dan 4 (30,8%) dengan jenis KSS tanpa keratin (tipe 2). Hal ini sesuai dengan hasil beberapa peneliti yang mendapatkan karsinoma tak berdiferensiasi merupakan jenis terbanyak dari seluruh jenis histopatologis pada karsinoma nasofaring.^{10,48,50,51} Roezin dan Prasajo¹⁰, dan Susilo dkk⁴⁸ mendapatkan jenis KSS tanpa keratin merupakan urutan terbanyak ke dua. Sastrowijoto dkk⁵⁰ dan Alya⁵¹ mendapatkan jenis tersebut pada urutan ke tiga setelah jenis KSS dengan keratin (tipe 1). Penyebab perbedaan gambaran histopatologis yang ditemukan belum dapat ditentukan.

Stadium

Percontoh yang datang ke sub-Bagian tumor THT FKUI RSUPNCM ternyata sebagian besar (69,2 %) berada pada stadium IV. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan sebagian besar pasien KNF datang sudah pada stadium lanjut (stadium IV).^{10,51}

Keluhan Telinga Pasca Radiasi (evaluasi I)

Hasil evaluasi I dari 20 percontoh telinga yang menerima pajanan radiasi didapatkan keluhan berdengung 14 (70%), rasa penuh 17 (85%), pendengaran menurun 17 (85%), dan tidak satu pun percontoh mengeluh adanya cairan yang keluar dari liang telinga. Keluhan telinga berdengung dan penurunan pendengaran didapatkan pada penelitian Roezin dan Prasajo¹⁰ masing-masing 11,65%, sedangkan keluarnya cairan terjadi sebesar 1,94%. Keluhan di atas kemungkinan disebabkan karena adanya proses peradangan di daerah tuba Eustachius dan kavum timpani yang dapat mengakibatkan gangguan pendengaran dan sensasi tinitus pada telinga yang terpajan radiasi. Keluhan tinitus dapat juga terjadi akibat peradangan pembuluh darah pasca radiasi (endarteritis), sehingga menyebabkan berkurangnya aliran darah ke organ pendengaran.

Gambaran Klinis Pemeriksaan Telinga Pasca radiasi (evaluasi I)

Pemeriksaan telinga secara otoskopi pada 20 percontoh menunjukkan kelainan yang terjadi hanya pada membran timpani, dimana pasca radiasi (evaluasi I) gambaran membran timpani menjadi hiperemis dengan refleks cahaya yang suram. Keadaan ini kemungkinan karena terjadinya proses peradangan pada mukosa membran timpani yang mengakibatkan perubahan mukosa menjadi tebal, kasar dan suram.⁵²

Pemeriksaan Pendengaran pasca radiasi (evaluasi I)

Evaluasi pertama pasca radiasi dari 20 percontoh telinga normal memperlihatkan perubahan pada pemeriksaan penala, audiometri nada murni dan timpanometri. Pemeriksaan penala dari 17 percontoh menunjukkan hasil tes Rinne negatif dan Schwabach memanjang. Hal ini menggambarkan adanya gambaran pendengaran yang bersifat konduktif. Pemeriksaan Weber pada 13 percontoh (unit analisis individu) memberikan hasil 10 (76,9%) tidak terdapat lateralisasi, 2 (15,4%) lateralisasi ke kiri dan 1 (7,7%) lateralisasi ke kanan. Hasil tes Weber tanpa lateralisasi (10 percontoh) didapatkan dari 6 percontoh dengan kedua telinga normal sebelum radiasi, 3 percontoh dengan telinga kanan normal

sebelum radiasi dan 1 percontoh dengan telinga kiri normal sebelum radiasi. Enam percontoh dari telinga yang tidak mengalami lateralisasi kemungkinan karena kedua telinga normal atau kedua telinga terdapat gangguan konduktif, tetapi dengan perbedaan ambang dengar yang kecil antara kedua telinga. Hasil lateralisasi ke kanan didapatkan dari 1 percontoh dengan telinga kiri normal, lateralisasi ke kiri didapatkan dari 1 percontoh dengan kedua telinga normal dan 1 percontoh dengan satu telinga kanan normal. Adanya gambaran tes Weber lateralisasi dapat ke kanan atau ke kiri menggambarkan kedua telinga terjadi gangguan konduktif, tetapi mempunyai perbedaan ambang dengar yang jauh berbeda satu sama lainnya. (percontoh unit analisis individu nomor 4 dan 10).

Hasil pemeriksaan audiogram menunjukkan adanya penurunan pendengaran sesuai dengan kriteria (≥ 10 dB) sebanyak 17 percontoh (unit analisis organ) dengan rerata penurunan sebesar $19,6 \text{ dB} \pm 6,3 \text{ dB}$. Hal ini berbeda dari penelitian Low dkk¹¹ mendapatkan rata-rata penurunan pendengaran pada pasien pasca terapi radiasi KNF sebesar $13,5 \text{ dB}$ dengan penurunan pendengaran antara $6-40 \text{ dB}$. Keadaan ini kemungkinan disebabkan karena berbedanya kriteria penurunan pendengaran, jumlah telinga percontoh dan penelitian dilakukan pada fase kronik.

Penurunan pendengaran yang terjadi pada 17 percontoh memberikan gambaran timpanogram kurva tipe B pada 10 percontoh (58,8%) dan tipe C pada 7 percontoh (41,2%). Keadaan ini sesuai dengan beberapa literatur yang menyatakan bahwa penurunan pendengaran pasca radiasi umumnya dengan jenis tuli konduktif dalam bentuk otitis media efusi dan hasil pemeriksaan timpanogram tipe B. Kelainan ini merupakan efek samping tersering dari terapi radiasi yang mengenai daerah temporal.^{5,11,23,53}

Keluhan Telinga dan Pemeriksaan Telinga Khusus Pasca Radiasi (evaluasi II)

Tidak ditemukan keluhan, kelainan klinis dan kelainan hasil pemeriksaan pendengaran dari 3 percontoh telinga pada evaluasi ke dua (4 minggu pasca

radiasi). Hal ini kemungkinan karena selama fase akut berjalan (\pm 4 minggu) tidak terjadi proses inflamasi yang memburuk atau bahkan terjadi proses regenerasi jaringan yang mengalami trauma radiasi.

Faktor yang Berpengaruh pada Penurunan Pendengaran

Berdasarkan beberapa faktor yang diduga berperan pada penurunan pendengaran ternyata dari 17 percontoh yang mengalami penurunan pendengaran didapatkan hanya faktor umur yang secara statistik bermakna ($p < 0,05$).

Kelompok umur di bawah 30 tahun (dewasa muda) ternyata lebih sedikit mengalami penurunan pendengaran dibandingkan kelompok umur di atas 30 tahun. Keadaan ini kemungkinan disebabkan karena proses regenerasi jaringan pada usia di bawah 30 tahun relatif lebih baik dibandingkan dengan usia di atas 30 tahun.²³

Keterbatasan Penelitian

Mengingat adanya keterbatasan pada penelitian ini dimana jumlah percontoh hanya 20 telinga normal, dan merupakan penelitian pendahuluan, maka perlu penelitian lanjutan dengan jumlah percontoh yang lebih besar agar memberikan gambaran hasil yang lebih representatif.

BAB VI

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Pemberian terapi radiasi yang mengenai telinga dengan pendengaran normal pada pasien KNF dapat menimbulkan penurunan pendengaran pada telinga tersebut. Insiden ini dibuktikan dengan adanya penurunan pendengaran pasca radiasi pada 17 percontoh (85 %) dari 20 percontoh telinga dengan pendengaran normal sebelumnya.
2. Jenis penurunan pendengaran pada telinga normal akibat radiasi yang mengenai daerah temporal pada fase akut adalah tuli konduktif.
3. Penurunan pendengaran akibat radiasi adalah terbentuknya cairan di kavum timpani (OME) atau adanya gangguan fungsi tuba sebagai reaksi inflamasi di daerah tuba Eustachius dan mukosa di kavum timpani dibuktikan dengan hasil timpanogram tipe B dan tipe C.
4. Adanya beberapa keluhan seperti telinga berdengung, telinga terasa penuh dan berkurangnya pendengaran (pada telinga normal sebelum radiasi) harus dicurigai terjadinya efek samping radiasi pada pasien KNF yang sedang menjalani terapi dan pada fase akut pasca radiasi.
5. Faktor umur merupakan salah satu faktor yang berperan sebagai predisposisi timbulnya penurunan pendengaran akibat pemberian terapi radiasi.

Saran

1. Perlunya penelitian lanjutan dengan jumlah percontoh yang lebih besar guna mendapatkan gambaran yang representatif mengenai penurunan pendengaran dan faktor-faktor yang berperan dalam penurunan pendengaran akibat terapi radiasi pada telinga normal penderita KNF.
2. Perlu pemeriksaan audiologi yang terdiri dari tes penala, audiometri nada murni dan timpanometri untuk menilai fungsi pendengaran sebelum dan sesudah pemberian terapi radiasi pada pasien KNF.
3. Diperlukan evaluasi yang ketat dan penatalaksanaan yang tepat untuk mengatasi keluhan dan kelainan fungsi pendengaran yang terjadi baik selama maupun sesudah pemberian terapi radiasi (fase akut dan fase kronik).
4. Harus diwaspadai gejala atau keluhan yang berhubungan dengan gangguan fungsi pendengaran bagi pasien KNF yang sedang menjalani terapi radiasi, agar dokter onkologi radiasi mengkonsulkan segera kepada dokter THT.
5. Perlu dibuat penatalaksanaan baku di Sub-Bagian tumor THT dalam menghadapi pasien yang mengalami efek samping pemberian radiasi yang berhubungan dengan fungsi pendengaran.
6. Sebaiknya lebih waspada dalam menghadapi pasien usia lanjut akan kemungkinan besar timbulnya efek samping terhadap fungsi pendengaran akibat radiasi. Oleh karena itu setiap sebelum pemberian terapi radiasi perlu ditanyakan mengenai keluhan yang berhubungan dengan fungsi pendengaran.
7. Diharapkan dalam waktu dekat dapat diterapkan teknik pemberian terapi radiasi yang dapat mengurangi angka morbiditas efek samping radiasi terhadap fungsi pendengaran.

DAFTAR PUSTAKA

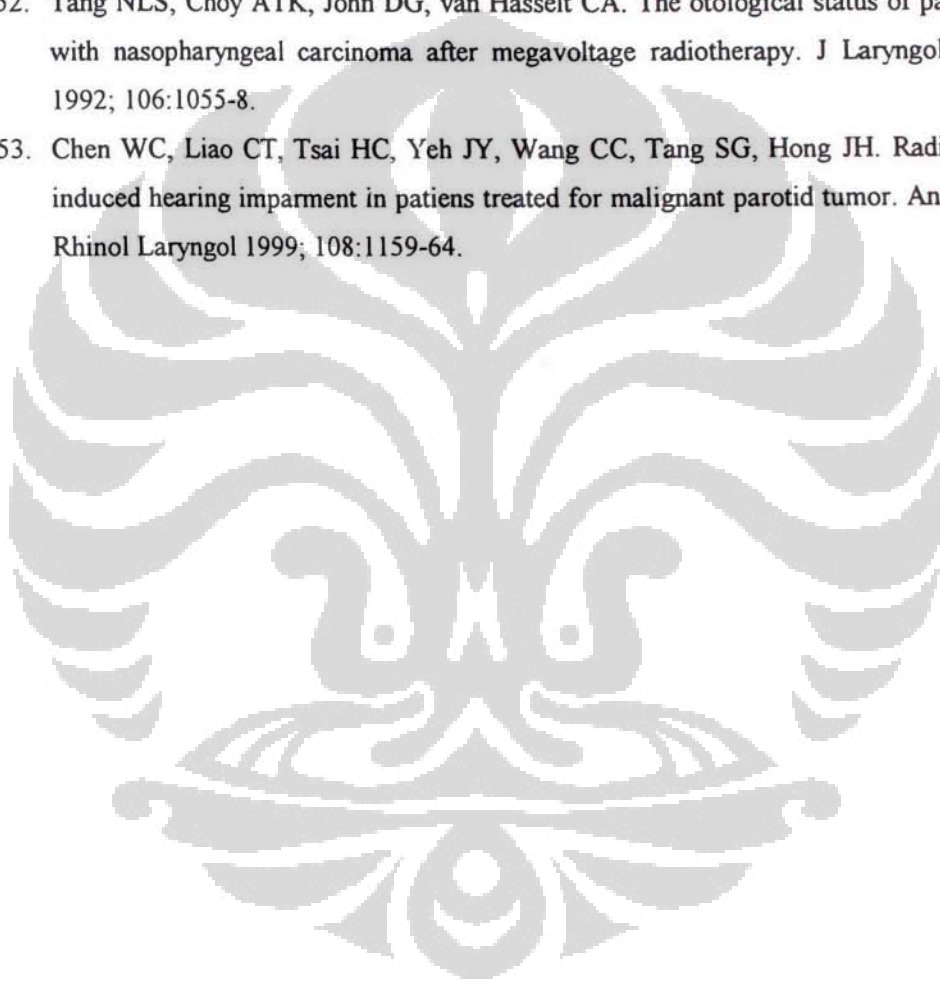
1. Gondhowiardjo S. Faktor Prediksi respon radiasi pada Karsinoma Nasofaring. Tinjauan khusus pada aktivitas proliferasi dan ekspresi Epstein Barr Virus – Latent Membrane Protein 1. Jakarta, Universitas Indonesia Pers, 1998. 43 hal. Ringkasan Disertasi.
2. Gondhowiardjo S . Peran Radiasi Dalam Penanganan Berbagai Tumor Mata. Dalam: Continuing Ophthalmological Education 2000 Understanding Adnexal Tumor. Its Reconstruction and Oculoplastic Surgery. Jakarta, 2000: 24-38
3. Bomford CK, Kunkler IH, Sheriff SB. Effect of radiation on normal tissue. In Bomford CK, Kunkler IH, Sheriff SB eds. Watter and Millers textbook of radiotherapy radiation. Physics, therapy and oncology 6th ed. Edinburgh, London: Churchill Livingstone, 1993: 265 – 74.
4. Chao WY, Leung HW. Effect of irradiation on the rat middle ear mucosa. A scanning electron microscopic study. Eur Arch Otorhinolaryngol 1995; 252 (4) : 244 – 8.
5. Emami B, Lyman J, Brown A, Coia L, Gostein M, Munzernrider JE, et al. Tolerance of normal tissue to therapeutic irradiation. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1991; 21 (1): 109 – 22.
6. Van Hasselt CA, Gibb AG. Related Ear Problems. In : Van Hasselt Ca, Gibb AG. eds. Nasopharyngeal Carcinoma. Hongkong: The Chinese University Press, 1991: 245-51.
7. Varghese G, Sahota JS, Hazarika P, Rajasheker B. Hearing anomalies Following radiation therapy for head and neck cancers. Indian J Exp Biol 1996; 34: 878 – 9.
8. Anteunis LJC, Hendricks JJT, Manni JJ. A Prospectif longitudinal study on radiation induced hearing loss. Am J Surg 1994; 168: 408 – 11.
9. Susworo R. Radioterapi pada karsinoma nasofaring. Dalam Tjindarbumi D, Duoerban Z, Ramli M, Kanoko M, Susworo R eds. Pencegahan, Diagnosis Dini dan Pengobatan Penyakit Kanker. Jakarta 1988: 159-69.
10. Roezin A, Prasojo D. Side Effect of Radiotherapy in Nasopharyngeal Cancer (NPC). Maj Kedok Indon 1994; 44 (6) : 389-95.
11. Low WK, Fong KW. Hearing disability before and after radiotherapy for nasopharyngeal carcinoma. J Laryngol Otol 1996; 110 : 121 – 3.

12. Lau SK, Wei WI, Sham JST, Choy DTK, Hui Y. Early Changes of Auditory Brain Stem Evoked Response of Radiotherapy for Nasopharyngeal Carcinoma – A prospectif study. *J Laringol Otol* 1992; 106: 887-92.
13. Guida AR, Finn DG, Buchalter IH, Brookler KH, Kimmelman CP. Radiation injury to the temporal bone. *Am J Otol* 1990; 11: 6 – 11.
14. Morretti JA. Sensorineural hearing loss following radiotherapy of the nasopharinx. *Laryngoscope* 1976; 86: 598 – 602.
15. Schuknect H, karmody C. Radionecrosis of the temporal bone. *Laryngoscope* 1996; 76: 1416 – 28.
16. Gondhowiardjo S. Terapi Radiasi Dalam Penanganan Penyakit Keganasan. Dalam : Kursus Penyagaran ke V dan Lokakarya Pencegahan dan deteksi Dini Penyakit Kanker. Jakarta, November 1999: 19-29.
17. Purdy JA, Glaslow GP, Light Foot DA. Principles of Radiologic Physics, Dosimetry and Treatment Planning. In : Perez CA, Brady LW eds. Principles and Practice of Radiation Oncology. Philadelphia: JB lippincott Co, 1992: 183-201.
18. Perez CA, Brady LW. Overview. In: Perz CA, Brady LW eds. Principles and Practice of Radiation Oncology. Philadelphia: JB Lippincott Co, 1992: 1-63.
19. Begg AC. Cell Proliferation in Tumours. In : Steel GG ed. Basic Clinical Radiobiology. London: Edward Arnold, 1993: 14-22.
20. Horsman MR, Overgaard J. The Oxygen Effect. In : Steel GG ed. Basic Clinical Radiobiology. London: Edward Arnold, 1993: 81-88.
21. Steel GG. Introduction : The Significance of Radiology for Radiotherapy. In: Steel GG ed. Basic Clinical Radiobiology. London: Edward Arnold, 1993: 1-7.
22. Wasserman TH, Kligerman MM. Chemical Modifiers of Radiation. In: Perez CA, Brady LW eds. Principles and Practice of Radiation Oncology. Philadelphia : JB Lippincott Co, 1992: 455-69.
23. Hom DB, Adams GL, Monyak D. Irradiated soft tissue and it's management. *North Am Otolaryngol Clin* 1995; 28 : 1003 – 18.
24. Cooper JS, Fu K, Marks J, Silverman S. Late Effects of Radiation Therapy in The Head and Neck Radion. *Int J. Radiation Oncology Biol. Phys* 1995; 31: 1141 – 62.
25. Hall EJ, Phil D. Radiosensitivity and Cell Age in The Mitotic Cycle. In: Hall Ej, Phil D eds. Radiobiology for the radiologist. 4th ed. Philadelphia : JB Lippincott Co, 1994: 91- 105.

26. Hall EJ, Phil D. The Oxygen Effect and Reoxygenation. In: Hall EJ, Phil D eds. *Radiobiology for the Radiologist*. 4thed. Philadelphia: JB Lippincott Co, 1994:133-52.
27. Prasajo D. Efek Samping Akut Pada Pengobatan radiasi Karsinoma Nasofaring. *Skripsi Untuk Mendapatkan Gelar Dokter Spesialis THT*, Jakarta 1991.
28. Austin DF. Anatomy of the ear. In : Ballenger JJ ed. *Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery* 15th. Baltimore, Philadelphia, London : A Lea and Febriger Book, 1996: 838 – 57.
29. Bomford CK, Kunkler IH, Sheriff SB. Mouth, secondary nodes of neck, tonsil nasopharynx, paranasal sinuses, ear, salivary glands. In : Bomford CK, Kunkler IH, Sheriff SB eds. *Watter and Millers textbook of radiotherapy radiation. Physics, therapy and Oncologi* 6th eds. Edinburgh, London : Churchill Livingstone, 1993: 311-41.
30. Wright A. Anatomy and Ultrastructure of the Human Ear. In : Kerr AG, Mackay IS, Bulls TR eds. *Scott-Brown's Otolaryngologi* 5th ed. London : Butterworths, 1987:1– 46.
31. Mills JH, Adkins WY. Anatomy and Physiology of Hearing. In: Bailey BJ ed. *Head and Neck Surgery – Otolaryngologi vol II*. Philadelphia : JB Lippincot Co, 1993 : 1441 – 61.
32. Duvall AJ, Liston SL. Anatomy and Physiologi of the ear. In: Boies ed. *Fundamentals of Otolaryngology* 6th ed. Philadelphia : WB Saunder Co, 1989:27-38.
33. Neel III BH, Slavitt DH. Nasopharyngeal Cancer . *Head and Neck Surgery Otolaryngology*. Ed by Byron J. Bailey JB. Lippincot Company. Philadelphia, 1993; 96: 1257 - 73.
34. Yew DTW. The Nasopharynx and related structures. In : Van Hasselt CA, Gibb AG eds. *Nasopharyngeal Carcinoma*. Hongkong: The Chinese University Press, 1991: 11-22.
35. Beasley P. Anatomy of the pharynx and esophagus. In : Scott – Brown's *Otolaryngology. Basic Science* 5th ed. London: Butterworth, 1987 : 252 – 7.
36. Huang DP. Epidemiology and aetiology. In : Van Hasselt CA, Gibb AG, eds. *Nasopharyngeal carcinoma*, Hongkong: The Chinese University Press, 1991:23-36.
37. Chan H. Aetiology of Nasopharyngeal Carcinoma. *Annals academy of medicine*, 1990; 19: 270 – 4.

38. Mc Guire LJ, Suen MWM. Histopathology. In : Van Hasselt CA, Gibb AG, eds. Nasopharyngeal Carcinoma. Hongkong: The Chinese University Press, 1991: 47-84.
39. Peres SS. Malignant Nasopharyngeal tumors an evaluation of 56 cases. In : Vincent JJ, Bartual J eds. T. Vincent JJ, Bartual J eds. Proceeding of The XIV World Congress, Madrid, Spain. Amsterdam, Kugler and Ghedini, 1991: 2267 – 9.
40. Soetjipto D, Fachruddin D, Syafril A. Nasopharyngeal carcinoma in Cipto Mangunkusumo General Hospital. In : Tjokronegoro A, Himawan A, Yusuf A eds. Cancer in Asia and Pacific progress in clinical, epidemiological and biological aspect vol I, Jakarta: Yayasan Kanker Indonesia, 1988: 499 – 513.
41. Kurniawan AN. Diagnosis patologik karsinoma nasofaring. Kursus singkat deteksi dini dan pencegahan penyakit kanker. FKUI Perhimpunan Onkologi Indonesia. Jakarta, 1995.
42. Kelompok Staf Medik Fungsional - Instalasi Radioterapi RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo. Standar Prosedur Pelayanan Medik KSMF / Instalasi Radioterapi RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta 2000.
43. Bohne BA, Marks JE, Glasgow GP Louis St. Delayed effect of ionizing radiation on the ear. Laryngoscope 1985; 95: 818 – 28.
44. Ruddy J, Bickerton RC. Optimum management of the discharging ear. Drugs 1992; 43: 219 – 74.
45. Gyorkey J, Pollock FJ. Radiation necrosis of ossicles. Arch otolaryngol 1960;1:793–6
46. Soetirto I, Hendarmin H. Gangguan Pendengaran (Tuli). Dalam : Soepardi E, Iskandar N eds. Buku Ajar Ilmu Penyakit Telinga Hidung Tenggorok, Jakarta FKUI 1997 : 9 – 21.
47. Hamilton CR. Staging and management. In: Love RR, Bosch FX, Gill GP, Hamilton CR eds. Manual of Clinical Oncology 6th ed. Berlin, New York, London, Paris, Tokyo; Springer-Verlag, 1994 : 147-56.
48. Susilo N, Wiratno. Karsinoma nasofaring di SMF THT RSUP DR. Karyadi Semarang tahun 1990-1994. Dalam : Losin K ed. Kumpulan Naskah Kongres Nasional XI Perhati, Yogyakarta, 1995:1229-37.
49. Hesmudjatmikowati S. Hubungan human leucocyte antigen (HLA) dengan karsinoma nasofaring di bagian THT FKUI-RSUPN Dr. CiptoMangunkusumo Jakarta, Skripsi untuk mendapatkan gelar dokter Spesialis THT, Jakarta 1997.

50. Sastrowijoto S, Losin K, Setiamika M. Tinjauan retrospektif karsinoma nasofaring di RSUP Dr. Sardjito selama tiga tahun (1992-1994). Dalam : Losin K ed. Kumpulan Naskah Kongres Nasional XI Perhati, Yogyakarta, 1995.
51. Alya YR. Perbandingan ketepatan diagnostik pemeriksaan rinoskopi posterior dan nasofaringoskopi pada pasien dengan kecurigaan karsinoma nasofaring. Skripsi untuk mendapatkan gelar dokter Spesialis THT, Jakarta 1998.
52. Tang NLS, Choy ATK, John DG, van Hasselt CA. The otological status of patients with nasopharyngeal carcinoma after megavoltage radiotherapy. *J Laryngol Otol* 1992; 106:1055-8.
53. Chen WC, Liao CT, Tsai HC, Yeh JY, Wang CC, Tang SG, Hong JH. Radiation-induced hearing imparment in patiens treated for malignant parotid tumor. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1999; 108:1159-64.





UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Salemba Raya 6 Jakarta Pusat - Telp. 330371, 330373
Fax. 330372 Pos Box 1358 Jakarta 10430

No : 22 /PT02.FK/ETIK/2001

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
ETHICAL CLEARANCE

Panitia Tetap Penilai Etik Penelitian, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul:


The Committee of The Medical Research Ethics of the Faculty of Medicine, University of Indonesia, with regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled :

"PENURUNAN PENDENGARAN TELINGA NORMAL SEGERA DAN 4 MINGGU PASCA RADIASI EKSTERNA DOSIS PENUH DAERAH NASOFARING (PADA PASIEN KARSINOMA NASOFARING)".

Nama peneliti utama : dr. AGUS RIANIL
Name of the principal investigator

Nama institusi : ILMU PENYAKIT THT FKUI/RSCM
Name of institution

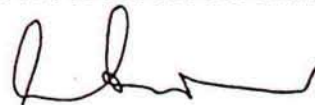
dan telah menyetujui protokol tersebut di atas.
and approved the above mentioned proposal.



Dekan
Dean

Prof.dr. Ali Sulaiman, PhD

Jakarta, ...21 MEI. 2001.....



Ketua
Chairman

Prof.dr. R. Sjamsuhidajat

RSUPN. Dr. CIPTO MANGUNKUSUMO
Jakarta
Bagian Ilmu Penyakit Telinga Hidung Tenggorok

SURAT PERSETUJUAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :
Umur : (tahun)
Pekerjaan :
Alamat :

dengan ini menyatakan, bahwa saya telah mengerti sepenuhnya penjelasan Dr. Agus Rianil dan dengan ini saya menyatakan bersedia untuk menjadi peserta / percontoh dalam penelitian 'Penurunan pendengaran telinga normal segera dan 4 minggu pasca-radiasi eksterna dosis penuh daerah nasofaring (pada pasien karsinoma nasofaring)'.

Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Jakarta,200..

Peneliti,

Peserta penelitian,

Dr. Agus Rianil

.....

RAHASIA

No. STATUS PENELITIAN:

STATUS PENELITIAN

PENURUNAN PENDENGARAN TELINGA NORMAL SEGERA DAN 4 MINGGU PASCA-RADIAS EKSTERNA DOSIS PENUH DAERAH NASOFARING (PADA PASIEN KARSINOMA NASOFARING)

Tanggal :
No. Penelitian :
No. Rck. Med. :

I. IDENTITAS

Nama :
Umur :
Jenis kelamin : 1. L 2. P
Pendidikan : 1. Tak Sekolah 2. SD 3. SMP 4. SMU 5. PT
Pekerjaan : 1. PNS / TNI 2. Swasta 3. Wiraswasta 4. Buruh 5. Tani 6. Tak bekerja
Bangsa : 1. Indonesia asli 2. Indonesia keturunan/Cina
Suku :
Agama : 1. Islam 2. Kristen 3. Hindu 4. Budia
Alamat : Jl. No.
RT RW Kelurahan Kecamatan
Kabupaten/Kodya Telp.

II. ANAMNESIS

I. Keluhan telinga :

- 1.1 Telinga berdenging : 1. Ya 2. Tidak
1. unilateral : kanan/kiri 2. bilateral
- 1.2 Rasa penuh di telinga: 1. Ya 2. Tidak
1. unilateral : kanan/kiri 2. bilateral
- 1.3 Pendengaran berkurang: 1. Ya 2. Tidak
1. unilateral : kanan/kiri 2. bilateral
- 1.4 Keluar cairan dari telinga : 1. Ya 2. Tidak
1. unilateral : kanan/kiri 2. bilateral
- 1.5 Lama keluhan (1) < 6 bulan (2) 6 – 12 bulan (3) > 12 bulan

2. Keluhan hidung

- 2.1 Epistaksis 1. Ya 2. Tidak
 1. unilateral : kanan/kiri : 2. bilateral
- 2.2 Hidung tersumbat 1. Ya 2. Tidak
 1. unilateral : kanan/kiri 2. bilateral
- 2.3 Gangguan penciuman 1. Ya 2. Tidak
- 2.4 Lama keluhan 1. < 6 bulan 2. 6 – 12 bulan 3. > 12 bulan

3. Lain-lain

- 3.1 Benjolan di leher 1. Ya 2. Tidak
 1. unilateral : : kanan/kiri 2. bilateral
 Kanan 1. < 6 bulan 2. 6-12 bulan 3. > 6 bulan
 Kiri 1. < 6 bulan 2. 6-12 bulan 3. > 6 bulan
- 3.2. Sakit kepala 1. Ya 2. Tidak
- 3.3. Diplopia 1. Ya 2. Tidak
- 3.4. Rasa baal di pipi 1. Ya 2. Tidak
- 3.5. Batuk 1. Ya 2. Tidak
- 3.6. Nyeri tulang 1. Ya 2. Tidak
- 3.7. Riwayat keluar saki/meninggal akibat karsinoma nasofaring
 1. Ya 2. Tidak
- 3.8. Kebiasaan : merokok sigarc/cerutu 1. Ya 2. Tidak
 berapa batang / hari : sejak lamanya
 makan ikan asin sejak kecil 1. Ya 2. Tidak

III. PEMERIKSAAN FISIK

1. Keadaan umum (nilai skala WHO) : 1. 0 2. 1 3. 2 4. 3 5. 4

2. Telinga

- | | | | |
|-----------------|--------------|--------------------------|--------------------------|
| | | AD | AS |
| Liang telinga | : 1. Lapang | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 2. Sempit | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sekret | : 1. Ada | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 2. Tidak | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Membran timpani | : 1. Utuh | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 2. Perforasi | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Refleks cahaya : 1. Baik
 2. Suram

3. Hidung

1. Kavum nasi : kanan kiri
 1. lapang 1. lapang
 2. sempit 2. sempit

2. Konka : kanan kiri
 1. eutrofi 1. eutrofi
 2. hipertrofi 2. hipertrofi

3. Sekret: kanan kiri
 1. ada 1. ada
 2. tidak ada 2. tidak ada

4. Septum hidung : 1. lurus
 2. deviasi

5. Massa / tumor 1. ada
 2. tidak ada

4. Tenggorok

Tonsil 1. T1 2. T2 3. T3
 Faring : hiperemis 1. Ya 2. Tidak
 Granulasi 1. Ya 2. Tidak

5. Nasofaring
 Rinoskopi posterior dengan kaca tenggorok / nasofaringoskop

6. Mata : perse 1. ada : N
 2. tidak

7. Saraf : perse 1. ada : N
 2. tidak

8. Kelenjar leher : 1. homolateral, mobil/melekat, ukuran : kanan kiri
 2. bilateral, mobil/melekat, ukuran : kanan kiri
 3. kontra lateral, mobil/melekat, ukuran : kanan kiri

9. Biopsi

a. diambil oleh :
 b. lokasi :
 c. tanggal / dimana:

10. Hasil PA

No:, tanggal dr.

- 1. karsinoma sel skuamosa dengan keratinisasi (tipe 1)
- 2. karsinoma sel skuamosa tanpa keratinisasi (tipe 2)
- 3. karsinoma tak berdiferensiasi (tipe 3)

IV. PEMERIKSAAN PENUNJANG

1. Radiologi

- I.1 Foto toraks : metastasis 1. ada 2. tidak
- I.2 CT Scan : massa 1. ada 2. tidak

- Lokasi : nasofaring 1. atap kanan kiri
2. fosa Rosenmuller
3. dinding posterior
- Rongga hidung 1. kanan
2. kiri
3. bilateral
- Sinus paranasal 1. sinus maksila kanan kiri
2. sinus etmoid
3. sinus frontalis
4. sinus etmoidalis
- Perluasan intrakranial 1. ya 2. tidak

V. STADIUM : T N M.....
Stadium

VI. PEMERIKSAAN AUDIOLOGIK

1. Uji penala :

- Uji Rinne :
- | | | | |
|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| kanan | | kiri | |
| 1. Positif | | 1. positif | <input type="checkbox"/> |
| 2. Negatif | <input type="checkbox"/> | 2. negatif | <input type="checkbox"/> |
| 3. Tak dengar | | 3. tak dengar | |

- Uji Weber : 1. Lateralisasi ke kanan
2. Lateralisasi ke kiri
3. Tak ada lateralisasi

- Uji Schwabach :
- | | | | |
|---------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| kanan | | kiri | |
| 1. Memanjang | <input type="checkbox"/> | 1. memanjang | <input type="checkbox"/> |
| 2. Memendek | | 2. memendek | <input type="checkbox"/> |
| 3. Sesuai pemeriksa | | 3. sesuai pemeriksa | |

2. Audiogram

Pendengaran: AD AS

- 1. normal
- 2. tuli konduktif ringan / sedang
- 3. tuli saraf ringan / sedang / berat
- 4. tuli campur

Ambang dengar telinga kanan dB
Ambang dengar telinga kiri dB

3. Timpanogram : kurva tipe

AD AS

1. A. 2. B 3. C 4. As 5. Ad 6. D

Catatan :

.....
.....
.....

Peneliti,

Dr. Agus Rianil

FORMULIR KUNJUNGAN KE (SEGERA / 4 MINGGU PASCA-RADIASI)

NAMA : UMUR : TAHUN NO. MR :

DOSIS TERAPI RADIASI EKSTERNA : 1. < 6000 cGy 2. 6000-7000 cGy 3. > 7000 cGy

I. ANAMNESIS

Keluhan telinga :

- | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. Telinga berdenging : | 1. Ya
1. unilateral : kanan/kiri | 2. Tidak
2. bilateral | <input type="checkbox"/> |
| 2. Rasa penuh di telinga: | 1. Ya
1. unilateral : kanan/kiri | 2. Tidak
2. bilateral | <input type="checkbox"/> |
| 3. Pendengaran berkurang: | 1. Ya
1. unilateral : kanan/kiri | 2. Tidak
2. bilateral | <input type="checkbox"/> |
| 4. Keluar cairan dari telinga : | 1. Ya
1. unilateral : kanan/kiri | 2. Tidak
2. bilateral | <input type="checkbox"/> |

II. PEMERIKSAAN FISIK

Telinga		AD	AS
Liang telinga	: 1. Lapang 2. Sempit	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Sekret	: 1. Ada 2. Tidak	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Membran timpani	: 1. Utuh 2. Perforasi	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Refleks cahaya	: 1. Baik 2. Suram	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

III. PEMERIKSAAN AUDIOLOGIK

1. Uji penala :

- | | | | | |
|-------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| Uji Rinne : | kanan | | kiri | |
| | 1. Positif | | 1. positif | <input type="checkbox"/> |
| | 2. Negatif | <input type="checkbox"/> | 2. negatif | <input type="checkbox"/> |
| | 3. Tak dengar | | 3. tak dengar | |

- Uji Weber : 1. Lateralisasi ke kanan
2. Lateralisasi ke kiri
3. Tak ada lateralisasi

Uji Schwabach : kanan kiri
1. Memanjang 1. memanjang
2. Memendek 2. memendek
3. Sesuai pemeriksa 3. sesuai pemeriksa

2. Audiogram

Pendengaran:

1. normal
2. tuli konduktif ringan / sedang
3. tuli saraf ringan / sedang / berat
4. tuli campur

AD AS

Ambang dengar telinga kanan dB

Ambang dengar telinga kiri dB

3. Timpanogram : kurva tipe

AD AS

1. A. 2. B 3. C 4. As 5. Ad 6. D

Hasil Pemeriksaan Audiometri dan Timpanometri
Pasien Percontoh Penelitian Penurunan Pendengaran Telinga Normal
Segera dan 4 Minggu Pasca Radiasi Eksterna Dosis Penuh
Daerah Nasofaring (Pada Pasien Karsinoma Nasofaring)

No	Nama/MR	Umur	L/P	Audiogram (dB)						Timpanogram (tipe kurva)					
				I		II		III		I		II		III	
				AD	AS	AD	AS	AD	AS	AD	AS	AD	AS	AD	AS
1	Seku 2179772	30	L	13	18	10	13	15	13	A	A	A	A	A	A
2	Tanawijaya 2381450	60	L	18	23	34	39			A	A	C	C		
3	Purnawan R 2399472	34	L	16	9	40	34			A	A	B	B		
4	Wienfried 2387721	55	L	19	20	45	59			A	A	B	B		
5	Warda 2369797	45	L	18	21	33	36			A	A	B	B		
6	Sarwati 2411437	62	P	22	28	37	41			A	A	B	B		
7	Salim 2252106	29	L	35	15	40	30			B	A	B	B		
8	Ika M 2414187	19	P	10	35	16	13	15	15	A	B	A	A	A	A
9	Nasum 2386058	41	L	24	38	40	45			A	C	B	B		
10	Chaidir 2412492	46	L	15	53	30	40			A	B	C	B		
11	Matijih 2418584	68	L	23	25	46	44			A	A	C	C		
12	Sakum 2419536	40	L	20	20	38	38			A	A	C	C		
13	Yuce 2440908	26	L	41	18	39	36			B	A	B	B		

Keterangan :

Angka (cetakan) tebal : abang dengar percontoh telinga normal

Angka (cetakan) dengan arsiran : abang dengar penurunan telinga normal pasca radiasi

Tabel Induk Percontoh Penelitian Penurunan Pendengaran Telinga Normal segera dan 4 minggu Pasca Radiasi Eksterna Dosis Penuh Daerah Nasofaring (Pada pasien karsinoma Nasofaring)

PRE RADIASI																				PASCA RADIASI I										PASCA RADIASI II																													
No.	Nama / MR	No. sampel	U	L/P	Pdd	S	KU	Kgb	PA	F.Ih	CT Scan (massa)				Std	R	W	Sch	Aud	A.dg	Tp	D.R	Anamnesis				Pemeriksaan Telinga				R	W	Sch	Aud	A.dg	Pdg mnr	bsr pnr	Tp	Anamnesis				Pemeriksaan Telinga				R	W	Sch	Aud	A.dg	Pdg mnr	bsr pnr	Tp					
											NF	RH	SP	PI					b.dg	r.pn	p.dg mnr	k.cr	LT	Sk	MT	r.c.																																	
1	Seltu 2179772	1	30	1	4	Kaliman tan	1	1	3	2	1	2	2	2	IV	1	3	3	1	13	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	3	3	1	10	2	-3	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	13	2	-5	1				
2	Tanawjaya 2381450	3	60	1	4	Sunda	2	2	2	2	1	1	2	2	III	1	3	3	1	18	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3	1	2	34	1	16	3	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	13	2	-5	1		
3	Purnawan R 2399472	5	34	1	4	Sunda	2	1	3	2	1	1	2	2	IV	1	3	3	1	16	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3	1	2	40	1	24	2	1	3	3	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	13	2	-5	1
4	Wienfried 2387721	7	55	1	4	Tapanuli	1	1	3	2	1	2	2	2	IV	1	3	3	1	19	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3	1	2	34	1	25	2	1	3	3	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	13	2	-5	1
5	Warda 2369797	9	45	1	3	Sunda	1	1	2	2	1	2	2	2	III	1	3	3	1	20	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	59	1	39	2	1	3	3	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	13	2	-5	1
6	Sarwati 2411437	11	62	2	1	Sunda	2	2	2	2	1	2	2	2	I	1	2	3	1	22	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3	1	2	37	1	15	2	1	3	3	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	13	2	-5	1
7	Salm 2252106	12	29	1	3	Jateng	2	1	3	2	1	2	2	2	IV	1	1	3	1	15	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2	30	1	15	2	1	3	3	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	13	2	-5	1		
8	Ika M 2414187	13	19	2	4	Jateng	2	1	2	2	1	1	2	2	IV	1	2	3	1	10	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	3	3	1	18	1	8	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	13	2	-5	1
9	Nasum 2386058	14	41	1	2	Jateng	2	1	3	2	1	1	2	2	III	1	2	3	1	24	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	3	1	2	40	1	16	2	1	3	3	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	13	2	-5	1		
10	Chaidir 2412432	15	46	1	3	Minang	2	1	3	2	1	1	1	2	IV	1	2	3	1	15	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	30	1	15	3	1	3	3	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	13	2	-5	1		
11	Idaiyah 2418584	16	68	1	1	Betawi	1	1	3	2	1	2	2	2	IV	1	3	3	1	23	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	3	1	2	46	1	23	3	1	3	3	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	13	2	-5	1		
12	Sakum 2419536	18	40	1	2	Jateng	1	1	3	2	1	2	2	2	IV	1	3	3	1	20	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	3	1	2	38	1	18	3	1	3	3	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	13	2	-5	1		
13	Yuce 2440906	20	26	1	3	Ambon	2	1	3	2	1	2	2	2	IV	1	1	3	1	18	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	3	1	2	36	1	18	2	1	3	3	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	13	2	-5	1		

KETERANGAN TABEL

No (nomor unit pasien)
 MR (nomor medical record)
 No sampel (nomor unit percontoh telinga normal)
 U (umur) : dalam tahun
 L/P (jenis kelamin) : 1. laki-laki 2. perempuan
 Pdd (pendidikan) : 1. tak sekolah 2. SD 3. SMP 4. SMU 5. perguruan tinggi
 S (suku)
 KU (keadaan umum berdasarkan nilai skala WHO) : 1. 0 (aktivitas normal) 2. 1 (ada kekhutan, masih aktif, dapat mengurus diri sendiri)
 3. 2 (cukup aktif, kadang-kadang memerlukan bantuan) 4. 3 (kurang aktif, perlu perawatan) 5. 4 (tak dapat meninggalkan tempat tidur, perlu perawatan di RS)
 Kgb (ada / tidak ada kelenjar getah bening di leher) : 1. ada 2. tidak ada
 PA (hasil pemeriksaan patologi anatomi) : 1. karsinoma sel skuamosa dengan keratinisasi (tipe 1)
 2. karsinoma sel skuamosa tanpa keratinisasi (tipe 2)
 3. karsinoma tak berdiferensiasi (tipe 3)

F.th (metastasis pada foto toraks) : 1. ada 2. tidak ada
 CT Scan (massa) : NF (nasofaring) RH (rongga hidung) SP (sinus paranasal)
 PI (perkusian intrakranial) : 1. ada 2. tidak ada
 Std (stadium tumor berdasarkan kategori TNM)
 R (Rinne) : 1. positif 2. negatif 3. tak dengar
 W (Weber) : 1. lateralisasi ke kanan 2. lateralisasi ke kiri 3. tak ada lateralisasi
 Sch (Schwabach) : 1. memanjang 2. memendek 3. sesuai pemeriksa
 Aud (gambaran audiogram) : 1. normal 2. tuli konduktif ringan / sedang
 3. tuli saraf ringan / sedang / berat 4. tuli campur
 A.dg (ambang dengar) : dalam dB
 Tp (tipe kurva simpanogram) : 1. A 2. B 3. C 4. As 5. Ad 6. D
 D.R (dosis radiasi) : 1. < 6000 cGy 2. 6000-7000 cGy 3. > 7000 cGy

b.dg (berdengung) : 1. ada 2. tidak ada
 r.pn (rasa penuh) : 1. ada 2. tidak ada
 p.dg mnr (pendengaran menurun) : 1. ada 2. tidak ada
 k.cr (keluar cairan) : 1. ada 2. tidak ada
 LT (liang telinga) : 1. lapang 2. sempit
 Sk (sekret) : 1. ada 2. tidak ada
 MT (membran timpani) : 1. utuh 2. perforasi
 r.c. (refleks cahaya) : 1. baik 2. suram
 bsr pnr (besar penurunan) : lebih ambang dengar pasca radiasi I / II dengan ambang dengar pre radiasi