

TRAUMA AKUSTIK YANG DISEBABKAN LETUSAN SENJATA SS1 R5
PADA PRAJURIT YONIF 100 RAIDER KODAM I BUKIT BARISAN



Tesis

Diajukan untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Mencapai
Gelar Spesialis dalam Bidang Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Bedah
Kepala Leher

Oleh:

Riki Markian

PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS
ILMU KESEHATAN TELINGA HIDUNG TENGGOROK BEDAH KEPALA EHER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2012

Medan, Oktober 2012

Tesis dengan judul

TRAUMA AKUSTIK YANG DISEBABKAN LETUSAN SENJATA SS1 R5 PADA
PRAJURIT BATALYON INFANTERI 100 RAIDER KODAM I BUKIT BARISAN

Telah disetujui dan diterima baik oleh Komisi Pembimbing

Ketua



(dr. Adlin Adnan, SpTHT-KL)
NIP. 140 202 219

Anggota



(dr. T. Siti Hajar Haryuna, SpTHT-KL)
NIP. 197906202002122003



(dr. Mangain Hasibuan, SpTHT-KL)
NIP. 195401121982021002

Diketahui oleh

Ketua Departemen



Prof. dr. Abdul Rachman Saragih, SpTHT-KL (K)
NIP. 194711301980031002

Ketua Program Studi



dr. T. Siti Hajar Haryuna, SpTHT-KL
NIP. 197906202002122003

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr , Wb .

Dengan mengucapkan Bismillahirrahmanirrahim, Saya sampaikan rasa puji syukur kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat dan karuniaNya , saya dapat menyelesaikan penelitian ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar spesialisasi di bidang Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorokan Bedah Kepala Leher di Departemen THT – KL Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara/ RSUP H Adam Malik Medan.

Saya menyadari bahwa tulisan ini mungkin jauh dari sempurna baik isi maupun bahasanya, namun demikian saya berharap tulisan ini dapat menambah wawasan kita mengenai Trauma Akustik Yang Disebabkan Letusan Senjata SS1 R5 pada Prajurit Yonif 100 Raider Kodam I Bukit Barisan. Dengan telah berakhir masa penelitian, pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankan saya menyampaikan penghargaan dan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

Yang terhormat Bapak Rektor Universitas Sumatera Utara yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis I di Departemen THT – KL Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara Medan.

Yang terhormat Bapak Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis I di Fakultas ini.

Yang terhormat Bapak Direktur Rumah Sakit Umum Pusat H.Adam Malik Medan yang telah megizinkan saya belajar dan bekerja dilingkungan Rumah Sakit ini.

Yang terhormat dr. Adlin Adnan, Sp.THT-KL , sebagai Ketua pembimbing, dr. T. Siti Hajar Haryuna, Sp.THT-KL, dr. Mangain Hasibuan Sp.THT-KL sebagai anggota pembimbing yang telah banyak memberi petunjuk, perhatian,

motivasi, kemudahan serta bimbingan sehingga saya dapat menyelesaikan tesis ini. Saya ucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi – tingginya atas waktu dan bimbingan yang telah diberikan selama dalam penelitian dan penulisan tesis ini.

Rasa terima kasih yang setinggi – tingginya saya ucapkan kepada Prof. Dr. Albiner Siagian, MSi serta para staff Epi Treat unit USU , sebagai pembimbing ahli yang telah memberikan waktu, perhatian dan bimbingan sehingga saya dapat menyelesaikan tesis ini.

Yang terhormat Prof. Dr. dr. Abdul Rachman Saragih, Sp.THT-KL (K), sebagai Ketua Departemen THT KL FK USU/RSUP H.Adam Malik Medan yang telah banyak memberikan petunjuk, bimbingan, pengarahan, nasehat, motivasi dan dorongan semangat selama saya mengikuti pendidikan di Departemen THT KL FK USU/ RSUP H. Adam Malik Medan.

Yang terhormat Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis I di Departemen THT KL FK USU/RSUP H.Adam Malik Medan, dr. T. Siti Hajar Haryuna, Sp.THT-KL atas petunjuk, bimbingan dan nasehat selama saya mengikuti pendidikan di Departemen THT KL FKL USU/RSUP H. Adam Malik Medan.

Yang terhormat guru-guru saya di jajaran THT-KL FK USU/ RSUP H.Adam Malik Medan, Prof. dr. Ramsi Lutan, Sp.THT-KL (K), Prof. dr Askaroellah Aboet Sp.THT-KL (K), dr. Yuritna Haryono Sp.THT-KL (K), Prof. Dr. dr. Abdul Rachman Saragih, Sp.THT-KL (K), dr. Muzakkir Zamzam, Sp.THT-KL (K), dr. T. Sofia Hanum, Sp.THT-KL (K), dr. Linda I. Adnin, Sp.THT-KL, , dr. Mangain Hasibuan Sp.THT-KL, Prof. Dr. dr. Delfitri Munir, Sp.THT-KL (K) , (Almh) dr. Hafni Sp. THT-KL (K), dr. Adlin Adnan Sp.THT-KL, dr. Rizalina A Asnir Sp.THT-KL (K), dr. Siti Nursiah Sp.THT-KL, dr. Andrina YM Rambe Sp.THT-KL, dr. Ida Sjailandrawati Hrhph., Sp. THT-KL, dr. Harry A. Asroel, M.Ked. (ORL-HNS) Sp.THT-KL, dr. Farhat, M.Ked. (ORL-HNS) Sp.THT-KL (K), dr. T. Siti Hajar Haryuna, Sp.THT-KL, dr. Aliandri Sp.THT-KL, dr. Asri Yudishtira, M.Ked. (ORL-HNS) Sp.THT-KL, dr. Devira Zahara, M.Ked. (ORL-HNS)

Sp.THT-KL, dr. R. Yusa Herwanto, M.Ked. (ORL-HNS) Sp.THT-KL, dr. M.Pahala Hanafi HRP Sp.THT-KL, dr Ferryan Sofian, M.Kes. Sp. THT-KL, yang telah banyak memberi bimbingan dalam ilmu pengetahuan di bidang THT KL. baik teori maupun keterampilan yang kiranya sangat bermanfaat bagi saya dikemudian hari.

Yang terhormat, Kepala Kesehatan Kodam I Bukit Barisan, Kolonel Ckm. Dr. H. Dubel Meriyenes, Sp. B dan Kepala RST Putri Hijau, Kolonel Ckm. dr. Munif beserta seluruh jajaran yang mendukung secara moril disaat saya melaksanakan pendidikan spesialisasi ini.

Yang terhormat, para Komandan Batalyon Infanteri 100 Raider selama saya bertugas dan saat melakukan penelitian ini : Kolonel Inf. Irmansyah, Letkol Inf. Togar PR.L. Pangaribuan, S. IP., Letkol. Inf. Handoko Nurseta, Letkol. Inf. Hariyanto dan terima kasih yang tak terhingga kepada Komandan Batalyon Infanteri 100 Raider pada saat penelitian dilakukan, Letkol. Inf. Hery Rustandi yang memberikan izin serta memfasilitasi penelitian ini, serta seluruh prajurit Batalyon Infanteri 100 Raider yang meluangkan waktu disela-sela latihan untuk mengikuti penelitian ini, dari hati yang paling dalam saya mengucapkan terima kasih.

Teristimewa untuk ayahanda tercinta (Alm) AKBP (purn) H.Nurman M. , dan ibunda tercinta Hj. Syamsiar serta Ir. H. Dirhamsyah dan (Almh) Hj. Roslina, serta abang Letkol Inf. Cucu Zaenal Arifin dan kakak Wahyu Rahmawati SH yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan, bantuan moril dan materil selama saya mengikuti pendidikan ini. Terima kasih atas doa, pengertian dan dukungannya selama penulis menyelesaikan pendidikan ini, semoga budi baik yang telah diberikan mendapatkan imbalan dari Allah SWT.

Ungkapan cinta kasih yang tulus kepada istriku tercinta drg. Kusmala Dewi yang selalu sabar dan selalu memberikan dukungan dan semangat selama saya menjalani pendidikan ini, serta putra putri tercinta M. Faiz Abdilillah dan Azalia Nurul Aini yang memberikan semangat selama saya menjalani pendidikan ini

Yang tercinta teman – teman sejawat peserta pendidikan keahlian Kesehatan THT Bedah Kepala Leher yang telah bersama – sama baik dalam suka maupun duka, saling membantu sehingga terjalin rasa persaudaraan yang erat, dengan harapan teman- teman lebih giat lagi sehingga dapat menyelesaikan studi ini. Semoga Allah selalu memberikan berkah kita semua

Kepada paramedis dan karyawan Departemen THT KL FK USU / RSUP H Adam Malik Medan. yang banyak membantu dan berkerjasama selama saya menjalani pendidikan ini saya ucapkan terima kasih. Tak lupa terima kasih saya ucapkan kepada percetakan Harum , Meltra Hearing Aid, Kasoem Hearing Aid yang banyak membantu sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Ijinkan saya memohon maaf yang setulus – tulusnya atas segala kesalahan dan kekurangan selama mengikuti pendidikan ini, semoga segala bantuan, bimbingan, motivasi dan kerjasama kepada saya selama menjalani pendidikan.dan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Amin Ya Robbal Alamin

Wassalamualaikum Wr. Wb
Medan. September 2012

Riki Markian

Trauma Akustik Yang Disebabkan Letusan Senjata SS1 R5 Pada
Prajurit Yonif 100 Raider Kodam I BB

Abstrak

Pendahuluan: Trauma akustik merupakan gangguan dengar yang disebabkan oleh paparan gelombang suara tunggal dengan waktu singkat yang dapat menimbulkan penurunan pendengaran permanen tanpa didahului oleh perubahan ambang dengar sementara.

Tujuan : Untuk mengetahui pengaruh trauma akustik akibat letusan senjata SS1 R5 pada fungsi pendengaran prajurit Yonif 100 Raider KODAM I Bukit Barisan.

Metode : Jenis penelitian ini adalah studi prospektif (cohort study), terhadap kelompok paparan (exposed) dan kelompok kontrol (non paparan/ non exposed). Trauma akustik ditentukan dengan pemeriksaan audiometri. Analisis hasil dengan uji *Chi-square* dan perhitungan risiko relatif (RR).

Hasil : diketahui bahwa intensitas rata-rata bunyi intensitas senapan serbu (SS) 1 R5 adalah 107,66 dB. Peningkatan ambang dengar pada kelompok paparan terjadi < dari 25 dB (33,3%) ($p < 0.001$). Gangguan dengar pada kelompok paparan, terjadi pada frekuensi tinggi (>2 KHz). Setelah hari ke-21, 23,3% kelompok gangguan dengar, ambang dengarnya normal kembali, sedangkan 10 % menetap. Risiko gangguan dengar frekuensi tinggi kelompok paparan dibandingkan kelompok non paparan setelah dilakukan perhitungan risiko relatif adalah 6.09 kali lebih besar

Kesimpulan : Walaupun secara klinis terjadi gangguan, trauma akustik yang disebabkan letusan senjata SS1 R5 **tidak** mengakibatkan penurunan fungsi pendengaran lebih besar dari 25 dB pada frekuensi tinggi yang bersifat sementara pada salah satu telinga prajurit Yonif 100 Raider KODAM I Bukit Barisan.

Saran : Prajurit dalam latihan menembak, sebaiknya menggunakan *ear plug* maupun *ear muff*. Resiko terjadinya gangguan pendengaran sangat besar mengingat intensitas rata-rata senjata yang dipakai diatas ambang normal. Perlu adanya pemeriksaan audiometri pada prajurit secara berkala

Kata kunci ; trauma akustik , gangguan pendengaran, tuli sensorineural.

Acoustic Trauma Caused Explosion In Weapons SS1 R5
100 Raider Battalion Soldiers Kodam I BB

Abstract

Introduction: Acoustic Trauma is a hearing disorder caused by exposure to a single sound wave with a short time can cause permanent hearing loss without preceded by a temporary change in hearing threshold.

Objective: To determine the effect of acoustic trauma caused by gunshot on auditory function SS1 R5 100 Raider Battalion soldiers KODAM I Bukit Barisan.

Methods: The study was a prospective study (cohort study), the exposure group (exposed) and control group (non-exposure / non-exposed). Acoustic trauma is determined by audiometric examination. Analysis of the results of the Chi-square test and calculation of the relative risk (RR).

Result: it is known that the average intensity of sound intensity assault rifle (SS) 1 R5 is 107.66 dB. The increase in the threshold of hearing at the exposure occurred <25 dB (33.3%) ($p < 0.001$). Impaired hearing on the exposure, occurs at high frequencies (> 2 kHz). After day 21, 23.3% hearing impaired group, the threshold of normal listeners, while 10% live. The risk of high-frequency hearing impaired exposure group compared to the non-exposure after calculating the relative risk is 6.09 times greater

Conclusions: Although the clinical disturbances, acoustic trauma caused by gunshot SS1 R5 does not result in hearing impairment greater than 25 dB at high frequencies that are temporary in one ear 100 Raider Battalion soldiers KODAM I Bukit Barisan.

Suggestion: Soldier in shooting practice, you should use ear plug and ear muff. The risk of hearing loss is very large considering the average intensity of the weapon above the normal threshold. Need for audiometric examination at regular soldiers

Keywords; acoustic trauma, hearing loss, sensorineural deafness

DAFTAR TABEL DAN GRAFIK

- Tabel 2.1 Paparan Bising yang Diperkenankan
- Tabel 4.1 Rata-rata Intensitas Bunyi Senjata.
- Tabel 4.2 Fungsi Pendengaran Sebelum Paparan Pada Kedua Kelompok Penelitian
- Tabel 4.3 Fungsi Pendengaran Setelah Paparan
- Tabel 4.4 Fungsi Pendengaran Setelah Paparan pada Telinga Kelompok Paparan
- Tabel 4.5 Persentase Sifat Peningkatan Ambang Dengar Kelompok Penelitian Berdasarkan Kelompok Umur
- Tabel 4.6 Persentase Frekuensi Gangguan Dengar Kelompok Penelitian Berdasarkan Pemakaian Alat Pelindung Diri
- Grafik 4.1 Data Subyek Penelitian Berdasarkan Usia
- Grafik 4.2 Data Subyek Penelitian Berdasarkan Masa Kerja
- Grafik 4.3 Data Subyek Penelitian Berdasarkan Pangkat

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Anatomi Telinga
- Gambar 2.2 Anatomi Telinga Dalam
- Gambar 2.3 Kohklea
- Gambar 2.4 Organ Corti
- Gambar 2.5 Skema Fisiologi Pendengaran
- Gambar 2.6. a) Gambaran audiometri normal
b) Gambaran audiometri tuli sensorineural
c) Gambaran audiometri tuli konduktif
d) Gambaran audiometri tuli campuran
e) Gambaran audiometri tuli akibat bising
- Gambar 2.7 Kerangka Konsep Kaitan antara Paparan Bising dan Gangguan Pendengaran Akibat Bising pada Prajurit Batalyon Infanteri 100 Raider Kodam I Bukit Barisan
- Gambar 3.1 Kerangka Kerja Anamnesis dan Pemeriksaan Audiometri pada Parajurit Batalyon Infanteri 100 Raider Kodam I Bukit Barisan
- Gambar 4.1 Prajurit Yonif 100 Raider yang Melakukan Latihan Menembak

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	vi
DAFTAR TABEL DAN GRAFIK	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR ISI	x
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.3.1 Tujuan Umum	2
1.3.2 Tujuan Khusus	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Kerangka Pemikiran	3
1.6. Hipotesis	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Anatomi Telinga	5
2.1.1. Vaskularisasi telinga dalam	9
2.1.2. Persarafan telinga dalam	10
2.2. Fisiologi Pendengaran	10
2.3. Patofisiologi Trauma Akustik	12
2.4. Jenis Gangguan Pendengaran	13
2.5. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap gangguan pendengaran	14
2.6. Bunyi	15
2.6.1. Sifat gelombang suara	17

2.6.2. Intensitas bunyi : Desibel (dB)	18
2.7. Audiometri nada murni	19
2.8. Perlindungan Fungsi Pendengaran	21
2.9. Jenis Senjata	22
2.10. Kerangka Konsep	23
BAB 3. METODE PENELITIAN	24
3.1. Rancangan Penelitian	24
3.2. Lokasi Penelitian	24
3.3. Populasi, Sampel, Besar Sampel, Teknik Pengambilan Sampel	24
3.3.1 Populasi	24
3.3.2 Subyek Penelitian	24
3.3.3 Kriteria Inklusi	24
3.3.4 Kriteria eksklusi	25
3.3.5 Besar sampel	25
3.4. Variabel Penelitian	25
3.5. Definisi Operasional	25
3.6. Bahan dan Alat Penelitian.....	27
3.7. Cara Kerja	28
3.7.1 Penjelasan dan Pengisian Kuisisioner	28
3.7.2 Pemeriksaan THT	28
3.7.3 Pemeriksaan Audiologi	28
3.8. Analisis Data	29
3.9 Kerangka Kerja	30

BAB 4. HASIL PENELITIAN

4.1.	Karakteristik Subyek Penelitian	32
4.2	Intensitas Bunyi Senjata	33
4.3	Penilaian Fungsi Pendengaran	34
	4.3.1 Fungsi Pendengaran Sebelum Paparan	
	Pada Kedua Kelompok Penelitian	34
	4.3.2 Fungsi Pendengaran Setelah Paparan ...	35
4.4	Persentase Sifat Peningkatan Ambang Dengar	
	Kelompok Penelitian Berdasarkan Kelompok Umur	38
4.5	Persentase Frekuensi Gangguan Dengar Kelompok	
	Penelitian Berdasarkan Pemakaian Alat	39
	Pelindung Diri	

BAB 5. PEMBAHASAN

5.1	Hasil penelitian berdasarkan karakteristik subyek	
	penelitian	40
5.2.	Rata –rata intensitas bunyi senjata	41
5.3	Penilaian Fungsi Pendengaran	42
5.4.	Fungsi Pendengaran Setelah Paparan	43
5.5	Persentase Sifat Peningkatan Ambang Dengar Kelompok	
	Penelitian Berdasarkan Kelompok Umur	45
5.6.	Persentase Frekuensi Gangguan Dengar Kelompok	
	Penelitian Berdasarkan Pemakaian APD	46
5.7.	Keterbatasan Penelitian	47

5.8 Pengujian Hipotesa	47
 BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	48
6.1.1 Kesimpulan Umum	48
6.1.2 Kesimpulan Khusus	48
6.2. Saran	48
 KEPUSTAKAAN	 49
PERSONALIA PENELITIAN	54
LAMPIRAN	56