

RADIATION - MANDIBULAR  
FRACTURES.

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

DEWI ✓  
3rd day up load

TESIS

EFEK STIMULASI MEDAN ELEKTROMAGNETIK  
TERHADAP PENYEMBUHAN PATAH TULANG  
TIBIA TIKUS PUTIH (*RATTUS NORVEGICUS*)  
PASCAOVARIEKTOMI

PENELITIAN EKSPERIMENTAL LABORATORIS

TKD 09/06

Fak  
e



Muhammad Nadlir Fakhry

PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2005



**TESIS**

**EFEK STIMULASI MEDAN ELEKTROMAGNETIK  
TERHADAP PENYEMBUHAN PATAH TULANG  
TIBIA TIKUS PUTIH (*RATTUS NORVEGICUS*)  
PASCAOVARIEKTOMI**

**PENELITIAN EKSPERIMENTAL LABORATORIS**

**TESIS**

Untuk memperoleh Gelar Magister  
Dalam Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar  
Pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga

**Oleh :**

Muhammad Nadlir Fakhry  
NIM 090214759

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
Tanggal 31 Agustus 2005**

Lembar Pengesahan

TESIS INI TELAH DISETUJUI  
PADA TANGGAL 31 AGUSTUS 2005.

Oleh

Pembimbing Ketua



Prof Dr Djoko Roeshadi, dr SpOT FICS

NIP 130325838

Pembimbing



Dr Paulus Liben, dr MS

NIP 130531788

Telah diuji pada tanggal 31 Agustus 2005

PANITIA PENGUJI TESIS :

1. Dr Sunarko Setiawan, dr MS
2. Prof Dr Djoko Roeshadi, dr SpOT
3. Dr Paulus Liben, dr MS
4. Dr Endang Joewarini, dr SpPA(K)
5. V Pikanto Wibowo, dr

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan mengucapkan syukur kehadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan KaruniaNya, maka akhirnya saya dapat menyelesaikan tesis yang berjudul : **EFEK STIMULASI MEDAN ELEKTROMAGNETIK TERHADAP PENYEMBUHAN PATAH TULANG TIBIA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) PASCAOVARIEKTOMI**. Tesis ini adalah merupakan syarat untuk memperoleh gelar magister dalam program studi Ilmu Kedokteran Dasar pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga dan sekaligus merupakan tugas akhir saya dalam menyelesaikan Program Pendidikan Dokter Spesialis Program Studi Ilmu Bedah Orthopaedi dan Traumatologi di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan bimbingan baik dalam hal konsultasi penelitian maupun dukungan moril dari para pembimbing, senior, teman sejawat maupun keluarga, semua ini tidak akan dapat terselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penelitian saya ini.

Pertama saya ingin mengucapkan terima, kasih kepada para pembimbing tesis saya, Prof Dr Djoko Roeshadi, dr SpOT, dan Dr Paulus Liben, dr MS yang dengan penuh kesabaran membimbing dalam pelaksanaan penelitian hingga selesai.

Dalam kesempatan ini pula perkenankan saya menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang berkenan membantu saya, yakni :

1. Rektor Universitas Airlangga Prof Dr Med Puruhito dr Sp BTKV dan Direktur Program Pascasarjana Universitas Airlangga Prof Dr H Muhammad Amin dr SpP yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menjadi mahasiswa di Program Pascasarjana Universitas Airlangga.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Prof Dr H.M.S. Wiyadi dr Sp THT, dan Ketua Bagian Ilmu Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Prof Sutjipto, dr MS PhD yang memberi izin kepada saya untuk

menggunakan Ruang Unit Binatang sebagai tempat pelaksanaan penelitian saya.

3. Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar Prof Retno Handayani, dr MS PhD yang telah menerima saya sebagai mahasiswa pada program studi Ilmu Kedokteran Dasar Klinik
4. Ketua Bagian Patologi Anatomi FK Unair Prof Dr Yuliati Hood, dr SpPA dan Dr Endang Joewarini, dr. SpPA yang telah memberikan izin penggunaan Laboratorium Patologi Anatomi untuk kegiatan penelitian saya.
5. Ketua Gramik FK Unair Prof Sajid Darmadipura, dr SpPS SpBS dan Mbak Leny atas penggunaan Laboratorium Gramik saat pengecatan imunohistokimia semua hasil uji histopatologi.
6. Dr Endang Joewarini, dr. SpPA sebagai konsultan histopatologi, yang dengan sabar dan menyempatkan waktu untuk menjawab pertanyaan saat ada kesukaran pembacaan *slide* histologi.
7. Penguji proposal penelitian Prof Dr Djoko Rushadi, dr SpB SpOT, Dr Paulus Lieben, dr MS, Dr Sunarko Setyawan, dr MS, V Pikanto Wibowo, dr yang telah memberikan saran perbaikan usulan penelitian tesis saya.
8. Semua guru-guru saya sejak Sekolah Dasar, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama, Sekolah Lanjutan Tingkat Atas dan Para Dosen di Fakultas Kedokteran Unair yang telah mendidik saya hingga saat ini, saya tidak dapat membalas budi mereka kecuali mendoakan agar jasa mereka diterima oleh Allah SWT dan dapat balasan di sorga.
9. Ir Handy, dari Politeknik Elektro ITS sebagai pembuat alat stimulasi medan elektromagnetik

Tidak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua saya, Muhammad Cholil Munif, dr AIF dan Ibu Siti Zulaicha, saudara - saudara saya Alpha Fardah Atiyyah, dr dan Muhammad Haris, Ahmadi, dr serta teman terbaik saya Dwi Putri Lestari, dr yang telah memberi dukungan moril dan semangat dalam setiap kesempatan, baik selarna proses peneftian ini maupun selama saya menempuh program pendidikan dokter spesialis ini.

Akhirnya, seperti pepatah mengatakan “Tiada Gading yang Tak retak”, maka, sebagai manusia, biasa, saya menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini memiliki keterbatasan, untuk itu saya mengharapkan masukan saran dalam penyempurnaannya.

Surabaya Agustus 2005

## RINGKASAN

### Efek Stimulasi Medan Elektromagnetik Terhadap Penyembuhan Patah Tulang Tibia Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Pascaovariektomi

Muhammad Nadlir Fakhry

Stimulasi Medan Elektromagnetik merupakan salah satu terapi tambahan pada usaha untuk mempercepat proses penyembuhan patah tulang pada keadaan pascamenopause, akan tetapi prosesnya belum dapat dijelaskan.

Penelitian ini ditujukan untuk membuktikan proses penyembuhan patah tulang pascaovariektomi oleh stimulasi medan elektromagnetik. Ada tiga indikator penyembuhan patah tulang yang dipakai, yaitu : jumlah osteoblas yang mengekspresikan TGF $\beta$ , jumlah osteoblas, dan ketebalan kalus.

Dua puluh tikus putih (*Rattus norvegicus*) betina terlebih dahulu dilakukan ovariektomi agar dapat menyerupai keadaan pascaomenopause, satu minggu kemudian dilakukan frakturisasi pada tulang tibia. Dua puluh tikus tersebut kemudian dibagi dalam dua kelompok, sehingga setiap kelompok terdiri dari sepuluh tikus. Kelompok 1 adalah kelompok kontrol yang tidak mendapatkan stimulasi medan elektromagnetik. Kelompok 2 adalah kelompok yang mendapatkan stimulasi medan elektromagnetik selama 6 jam sehari selama 4 minggu. Semua tikus kemudian diperiksa secara histologis dan imonuhistokimia untuk mengetahui jumlah osteoblas yang mengekspresikan TGF $\beta$ , jumlah osteoblas, dan tebal kalus.

Dari data hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan jumlah osteoblas yang mengekspresikan TGF $\beta$  ( $0,78 \pm 0,61$  osteblas plp untuk kontrol dan  $2,75 \pm 0,368$  osteblas plp untuk perlakuan), jumlah osteoblas ( $4,88 \pm 1,35$  osteblas plp untuk kontrol dan  $12,62 \pm 1,98$  osteblas plp untuk perlakuan) dan tebal kalus ( $166,5 \pm 15,99$  untuk kontrol dan  $184,0 \pm 57,63$  untuk perlakuan). Dari hasil statistika menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna pada jumlah osteoblas yang mengekspresikan TGF $\beta$  dan jumlah osteoblas ( $p < 0,05$ ), sedangkan terdapat perbedaan yang tidak bermakna pada tebal kalus pada kelompok 1 dibanding dengan kelompok 2 ( $p > 0,05$ ).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa stimulasi medan elektromagnetik dapat merangsang penyembuhan patah tulang pada keadaan pascaovariektomi melalui peningkatan jumlah osteoblas yang mengekspresikan TGF $\beta$  dan jumlah osteoblas. Pada akhirnya diharapkan stimulasi medan elektromagnetik dapat merangsang penyembuhan patah tulang pada penderita osteoporosis



## SUMMARY

### The Effect of Electromagnetic Field Stimulation on The Healing of Tibial Fracture of Ovariectomized Rats

Muhammad Nadlir Fakhry

Electromagnetic field stimulation was one of the alternative therapy to promote fracture healing in postmenopause, but the process remain unclear.

This experimental study was performed to know the mechanism how electromagnetic field affects healing process on ovariectomized fractures. There were three indicators for fracture healing: the amount of osteoblast that express Transforming Growth Factor- $\beta$ , the amount of osteoblast its self and the thickness of callus.

Twenty *Rattus norvegicus* which have been underwent ovariectomized to have post menopause condition, one week afterward fracturized of the tibia was performed. These twenty rats then divided in two group, each contain 10 rats. First Group was control group which do not recieved electromagnetic field stimulation. Second group was recieved electromagnetic stimulation for 6 hours a day for 4 week period. After 4 week all rats was underwent imunohistochemical and histopathological analysis for the amount of osteoblast that express Transforming Growth Factor- $\beta$ , the amount of osteoblast its self and the thickness of callus.

The number of osteblasts that express Transforming Growth Factor- $\beta$  in count per visual field were ( $0,78 \pm 0,61$  for 1<sup>st</sup> group and  $2,75 \pm 0,368$  for 2<sup>nd</sup> ones) and the amount of osteoblast ( $4,88 \pm 1,35$  for 1<sup>st</sup> group and  $12,62 \pm 1,98$  for 2<sup>nd</sup> ones), the 2<sup>nd</sup> group were significantly higher then the 1<sup>st</sup> ones. There was no significantly different in the Callus's thickness between the groups ( $166,5 \pm 15,99$  for 1<sup>st</sup> group and  $184,0 \pm 57,63$  for 2<sup>nd</sup> ones)

This experimental study shows that electromagnetic field stimulation can promote healing process in post ovarictomized fracture healing by increasing the number of osteoblast that express Transforming Growth Factor- $\beta$ , increasing the number of osteblast and callus's thickness. These findings also suggest that electromagnetic field stimulation can promote osteoporotic fracture healing in osteoporotic patients