

ELECTROMYOGRAM

Miranda Syafira Widyananda (081711733017)

Dosen Alfian Pramudita Putra, S.T., M.Sc.

Tanggal Percobaan: 6 Maret 2020

FIA302 - Eksperimen Teknik Biomedis II

Laboratorium Teknik Biomedis, Fak. Sains dan Teknologi Universitas Airlangga

Abstrak

Pergerakan yang terjadi pada tubuh manusia merupakan hasil dari gerakan otot dari yang menggerakkan tulang tempat otot melekat dan bergerak dalam bagian organ dalam tubuh. Pada percobaan ini, informasi biopotensial otot dapat diketahui dengan mengoperasikan perangkat elektromiograf. Pengambilan data EMG dilakukan pada permukaan kulit dengan elektroda pada otot yang dipilih Flexor carpi radialis dengan perangkat EMG Cadwell dan software Sierra Sumit. Setelah dianalisis nilai hasil EMG pada tiap gerakan, didapatkan nilai Amp dan duration yang berbeda pada tiap gerakan.

Kata kunci: Electromyogram, otot, kontraksi, gelombang sinyal.

Pendahuluan

Elektromiografi merupakan prosedur penting dalam evaluasi disfungsi syaraf motorik. Sinyal yang dihasilkan oleh elektromiograf merupakan aktivitas listrik neuromuskuler yang terkait dengan otot saat berkontraksi.

Elektromiograf merekam aktivitas elektrik yang ditimbulkan pada suatu otot akibat terjadinya kontraksi. Kontraksi akan menghasilkan tegangan yang merupakan

hasil dari adanya biopotensial dalam otot yang nilainya bergantung pada anatomi otot, ukuran dan penempatan elektroda. Ketika otot berelaksasi normalnya tidak ada tegangan yang dihasilkan.

Melalui percobaan ini, kami akan dapat mengoperasikan serta memperoleh informasi biopotensial otot serta parameter - parameter yang perlu diamati untuk proses diagnosis. Kemudian, nilai hasil elektromiograf ini dianalisis pada tiap gerakan yang dilakukan.

Dasar Teori

A. EMG (Electromyograph)

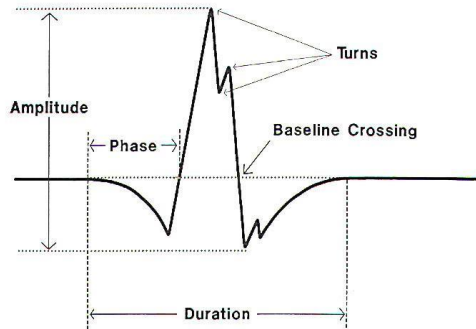
Elektromiografi merupakan prosedur penting dalam evaluasi disfungsi syaraf motorik. Sinyal yang dihasilkan oleh elektromiograf merupakan aktivitas listrik neuromuskuler yang terkait dengan otot saat berkontraksi. Sinyal ini disebut electromiogram (EMG) yang dapat diukur dengan meletakkan elektroda pada intramuskular (metode Invasif) atau elektroda pada permukaan kulit (metode Non-Invasif). Umumnya tiga jenis elektroda dapat digunakan untuk memperoleh sinyal otot adalah kawat, jarum dan elektroda permukaan.

1. EMG intramuskular (jarum dan kawat halus): Untuk melakukan EMG invasif, elektroda berbentuk jarum elektroda atau jarum yang berisi dua elektroda kawat halus dimasukkan ke dalam jaringan otot melalui kulit.
2. EMG Permukaan kulit: Untuk melakukan non-invasif EMG, elektroda ditempatkan pada permukaan kulit, di atas otot yang akan diamati aktivitas listriknya. Dari dua metode di atas, elektroda permukaan kulit lebih sering digunakan karena lebih aman dan mudah digunakan.

Namun, penggunaan elektroda jarum menghasilkan sinyal aktivitas listrik otot yang lebih baik dan lebih sedikit noise, sehingga elektroda jarum banyak digunakan dalam diagnosis klinik yang pengoperasiannya dilakukan langsung oleh dokter atau tenaga ahli. Parameter-parameter yang perlu dievaluasi selama perekaman EMG diantaranya adalah:

1. Insertional Activity (Ins Act) Insertional Activity hanya dapat dievaluasi saat perekaman menggunakan metode invasive (jarum). Insertional Activity normal terjadi selama pergerakan jarum dalam otot sekunder untuk pembuangan mekanik dari serat otot. Aktivitas ini berkurang ketika otot mengalami fibrosis atau edema dan meningkat ketika fiber otot mengalami hyperirritable seperti dalam miopati inflamasi atau denervasi otot.

2. Spontaneous Activity Spontaneous activity nampak sebagai fibrilasi (Fibs) atau gelombang positif yang tajam (Positive Sharp Waves/PSW). Fibrilasi merupakan potensial aksi dari fiber otot tunggal dan umumnya terjadi dalam waktu singkat, dalam bentuk biphasic dengan amplitud rendah. Positive Sharp Waves (PSW) merupakan potensial aksi dari fiber otot tunggal dalam bentuk defleksi kecil ke bawah. Score atau penilaian untuk spontaneous activity bernilai 1 hingga 4 (1: Insertional activity meningkat, 2: Spontaneous activity di sebagian area, 3: Spontaneous activity di semua area, 4: Spontaneous activity secara terus menerus di semua area).
3. Motor Unit Potential Motor Unit Potential (MUP) dianalisa berdasarkan bentuk dan pola saat terjadinya kontraksi (firing pattern). Bentuk MUP dianalisa melalui amplitud (Amp), durasi (Dur) dan kompleksitas. Pada umumnya MUP normal memiliki 4 atau kurang dari 4 fase dengan setiap fase yang saling bertumpuk dan kembali ke baseline. Bila terdapat lebih dari 4 fase, MUP disebut polyphasic atau complex. Pola (firing pattern) dari motor unit disebut recruitment (Recrt). Selama terjadi kontraksi otot yang dilakukan secara sengaja, akan tampak perbedaan ukuran dan jumlah MUP.



Gambar 1. Motor Unit Potential (MUP)

4. Interference pattern Interference pattern merepresentasikan nilai MUP saat terjadi kontraksi maksimal, dan dapat berkurang atau melemah akibat gangguan pusat atau peripheral serta akibat pasien yang tidak kooperatif saat perekaman.

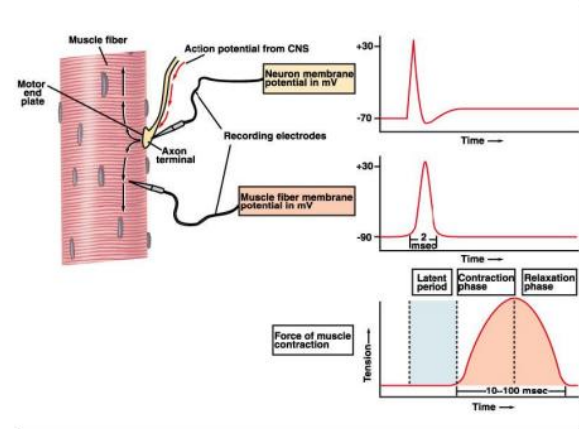
Lesion	EMG steps	Normal	Neurogenic Lesion					Myogenic Lesion		
			Motoneuron	CNS	Myopathy	Myotonia	Polymyositis	Myopathy	Myotonia	Polymyositis
1	Insertional activity	Normal	Increased	Normal	Normal	Myotonic discharge	Increased	Normal	Myotonic discharge	Increased
2	Spontaneous activity	—	Fibrillation	—	—	Myotonic discharge	—	—	Myotonic discharge	—
3	Monitor unit potential	0.5-1.0 mV	Large unit	Normal	Small unit	Myotonic discharge	Small unit	Small unit	Myotonic discharge	Small unit
4	Interference pattern	Full	Reduced	Reduced	Full	Full	Full	Full	Full	Full

Gambar 2. Jenis otot

Otot tersusun dari banyak ikatan serabut otot yang disebut fasikuli sedangkan serabut otot tersusun dari banyak fibril yang disebut myofibril. Semua sel otot memiliki kekhususan untuk berkontraksi, tergantung pada bagian organ internal tubuh.

Prinsip kerja EMG adalah mengukur potensial otot. Potensial otot berasal dari adanya aktifitas otot yang mengakibatkan potensial aksi. Potensial listrik dalam otot tersebut terjadi akibat adanya reaksi kimia dalam otot. Dalam pemeriksaan EMG, sangat

sulit jika harus mengisolasi sel otot tunggal sehingga perekaman aktivitas listrik hanya dapat dilakukan untuk beberapa serabut otot saja.

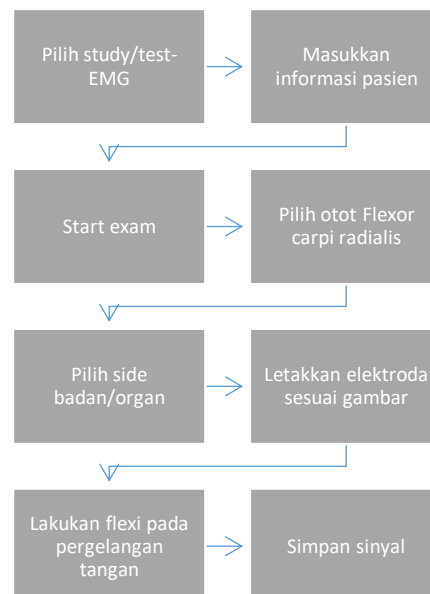


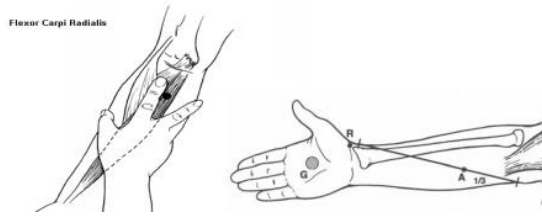
Gambar 3. Kerja EMG

B. EMG Cadwell dan Sierra Summit

Sierra summit dengan Cadwell merupakan perangkat elektromiograf yang merupakan perpaduan dari hardware dan software. Perangkat ini dapat digunakan sebagai elektromiograf atau juga sebagai elektroensefalograf.

Metode





Gambar 4. Peletakan elektroda

Untuk memulai lembar kerja baru buka toolbox file pada toolbar kemudian pilih study dan test-EMG. Masukkan data praktikan dan masukkan pilihan saraf yang akan diuji. Kemudian pasang elektroda seperti pada gambar 4. Kemudian gerakan yang dilakukan adalah flexi, ekstensi pada pergelangan tangan dan menggenggam, kemudian screenshoot jika hasil yang dicantumkan berwarna putih. Simpan data dengan cara discreenshoot.

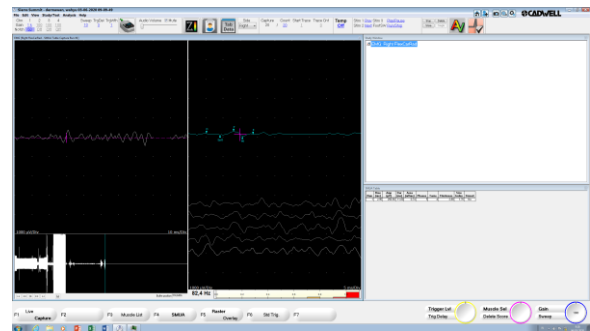
Hasil dan Pembahasan

Praktikum yang berjudul Elektromiogram ini memiliki tujuan yaitu untuk Mengenalkan perangkat Elektromiograf sehingga mahasiswa mampu mengoperasikan serta memperoleh informasi biopotensial otot serta menganalisis hasilnya.

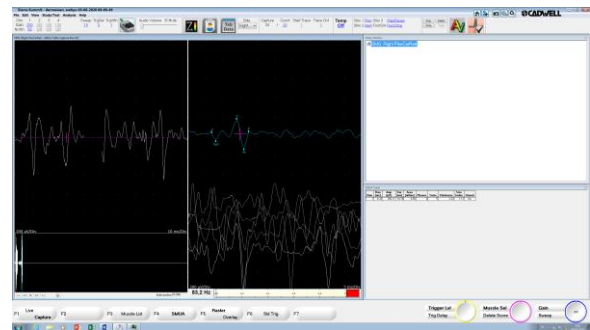
Pada praktikum ini kami diminta untuk memperoleh informasi biopotensial otot dan menganalisisnya. Sebelum melakukan analisis, perlu bagi kita untuk mencari sinyal dan Amp serta duration nya terlebih dahulu. Untuk memulai lembar kerja baru buka toolbox file pada toolbar kemudian pilih study dan test-EMG. Masukkan data praktikan dan masukkan pilihan saraf yang akan diuji. Kemudian pasang elektroda seperti pada gambar 4. Kemudian gerakan yang dilakukan adalah flexi, ekstensi pada

pergelangan tangan dan menggenggam, kemudian screenshoot jika hasil yang dicantumkan berwarna putih. Simpan data dengan cara discreenshoot.

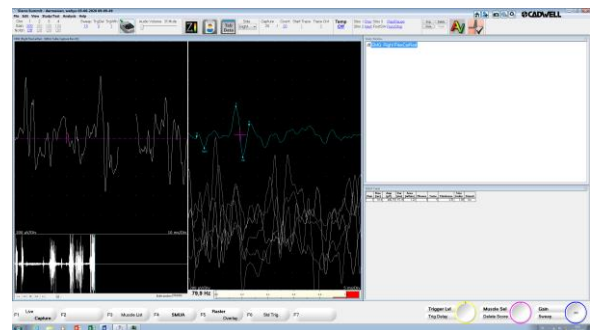
Berdasarkan praktikum tersebut didapatkan hasil sebagai berikut



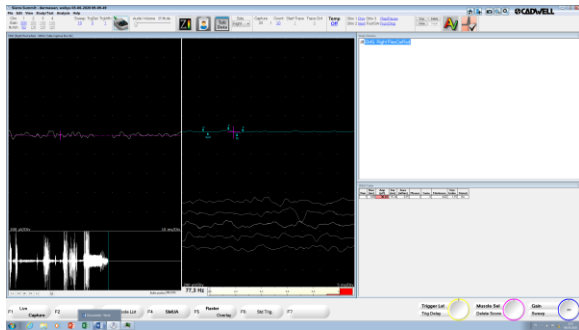
Gambar 5. Gain 1K, gerakan Flexi, notch on



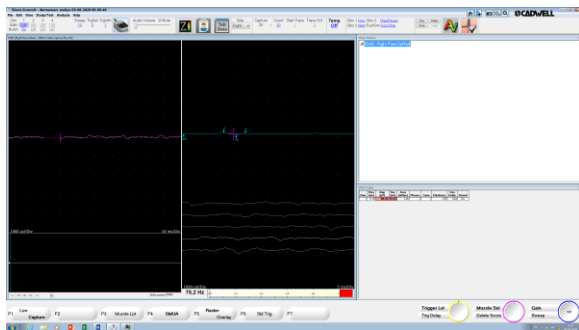
Gambar 6. Gain 200, gerakan Flexi, notch on



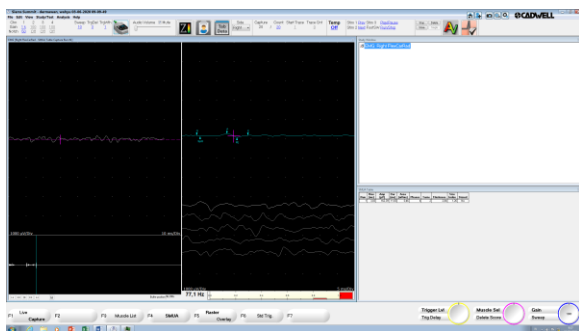
Gambar 7. Gain 200, gerakan Flexi, notch off



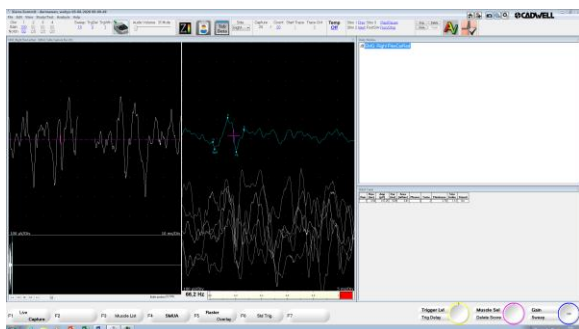
Gambar 8. Gain 200, gerakan Extension, notch on



Gambar 9. Gain 1K, gerakan extension, notch on



Gambar 10. Gain 1K, gerakan menggenggam, notch on



Gambar 11. Gain 100, gerakan menggenggam, notch on

Kegunaan gain dalam software Sierra Summit adalah skala penampilan sinyal yang terekam. Praktikan dapat memilih skala yang dibutuhkan, semakin kecil angkanya maka gambar akan diperbesar, begitu pula sebaliknya. Notch pada software berfungsi menghilangkan noise yang tertangkap disekitar elektroda. Maka saat software digunakan notch dalam keadaan 50.

Pada percobaan ini, parameter yang dilihat adalah Motor Unit Potential yang dibangkitkan selama kontraksi otot. Jumlah MUP yang diaktifkan terjadi tidak serempak. MUP inilah yang ditangkap oleh elektrode elektrode yang diletakkan pada permukaan kulit untuk menangkap sinyal EMG yang dianalisa melalui bentuk amplitude (Amp) dan duration (Dur). Pada percobaan ini, hasil yang didapatkan saat gerakan flexi adalah amplitude (Amp) adalah seperti pada gambar tergantung dari gain dan notch yang dipilih. Pada umumnya sinyal normal EMG mempunyai range frekuensi antara 6–15 Hz dan amplitudo –2.5 mV sampai 2.5 mV dalam keadaan otot beristirahat. Hal ini menunjukkan wahyu sebagai naracoba dalam keadaan normal. Hanya saja Flexor carpi radialis naracoba sudah terlalu lelah karena dilakukan flexi berulang kali. Sehingga, hasil yang didapatkan tidak sesuai yang diharapkan atau tidak sesuai dengan referensi.

Jika dibandingkan antara 2 aktivitas yaitu gerakan Flexi dengan Extension maka pada keduanya yang sangat berbeda yaitu pada Amplitude dan Durationnya. Pada gerakan flexi, Hasil amplitude (Amp) adalah

147,25 μV dengan duration (Dur) sebesar 9,09 ms. Sedangkan Hasil yang didapatkan saat gerakan ekstensi adalah amplitudo (Amp) adalah 36,63 μV (kolom berwarna merah) dengan duration (Dur) sebesar 15,14 ms. Kolom berwarna merah tersebut menandakan nilai yang dihasilkan normal dikarenakan terjadinya kontraksi otot pada otot yang berbeda (otot yang sedang relaksasi yang terekam). Hal serupa juga terjadi pada kondisi gerakan normal dan menggenggam. Namun pada gerakan menggenggam, hasil kontraksi otot akan nampak lebih besar daripada kondisi gerakan relax.

Pemeriksaan EMG bertujuan untuk mendeteksi aktivitas listrik abnormal dari otot yang dapat terjadi pada banyak penyakit dan kondisi, termasuk distrofi otot, radang otot, saraf terjepit, kerusakan saraf perifer (kerusakan saraf di tangan dan kaki), amyotrophic lateral sclerosis (ALS), myasthenia gravis, herniasi, dan lain-lain. Faktor – faktor yang dapat mempengaruhi hasil EMG tersebut adalah naracoba tidak relax, posisi peletakan elektroda, elektroda tertutup rambut, pengaruh obat, dan cedera otot.

Kesimpulan

Pada praktikum electromiogram (EMG), didapatkan hasil dari gerakan flexi dengan amplitudo (Amp) sebesar 250,11 μV dan duration (Dur) sebesar 10,78 ms pada tangan kanan, gerakan ekstensi amplitudo sebesar 36,63 μV dan duration sebesar 15,14 ms. Hasil yang didapatkan saat gerakan menggenggam adalah amplitudo (Amp) adalah 147,25 μV dengan duration (Dur) sebesar 9,09 ms. Dari percobaan ini dapat

dikatakan praktikan memiliki fungsi kerja otot yang normal.

Daftar Pustaka

Criswell, E. (2010). Cram's introduction to surface electromyography. 2nd ed: Jones & Bartlett Publishers.

<https://sydneyneurology.com.au/nerve-conduction-studies-and-electromyography/> diakses pada 12 Maret 2020 pukul 23.50 WIB.