

NERVE CONDUCTION STUDY (NCS)

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

Saraf merupakan salah satu bagian dari tubuh manusia. Saraf berperan sebagai pembawa pesan antara otak dan tubuh. Pada percobaan ini, informasi kecepatan konduktivitas saraf motorik dapat diketahui dengan mengoperasikan perangkat *Nerve Conduction Study* pada Cadwell dan Sierra Summit. Data informasi tersebut diambil sebagai studi konduktivitas saraf yang dilakukan pada saraf motorik median tangan. Informasi yang ditampilkan sebagai keluaran perangkat yaitu berupa *Distal Latency* (DL), Amplitudo (Amp) dan *Proximal Conduction Velocity*. Setelah membandingkan nilai hasil NCV dengan bentuk gelombang pada salah satu jenis abnormalitas saraf, didapatkan nilai hasil NCS/NCV praktikan adalah normal.

Kata kunci: NCS, saraf, kecepatan, gelombang sinyal.

Pendahuluan

Nerve Conduction Study (NCS) adalah prosedur electrodiagnostic untuk mengukur seberapa baik saraf bekerja dan

membantu menentukan letak kompresi pada saraf. Pengukuran NCS umumnya juga dikenal sebagai pengukuran Nerve Conduction Velocity (NCV). Pada banyak kondisi seperti pembengkakan jaringan atau cedera dan penyakit yang menyerang saraf, dapat memberikan tekanan pada saraf sehingga dapat merusak atau melemahkan kemampuannya dalam memberikan fungsi. Percobaan NCS ini dilakukan pada saraf motorik median tangan yaitu dengan memberi stimuli pada median motor nerve (pada pergelangan tangan) hingga abductor pollicis brevis.

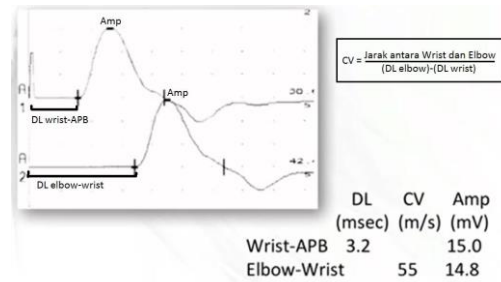
Melalui percobaan ini, kami akan dapat mengoperasikan serta memperoleh informasi kecepatan konduktivitas saraf motorik serta parameter - parameter yang perlu diamati untuk proses diagnosis. Kemudian, nilai hasil NCV dianalisis serta dibandingkan antara bentuk gelombang NCV praktikan yang normal dengan bentuk gelombang NCV pada salah satu jenis abnormalitas saraf.

Dasar Teori

1. Nerve Conduction Study (NCS)

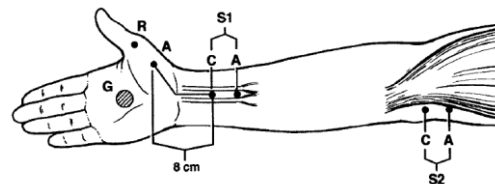
Nerve Conduction Study (NCS) adalah prosedur electrodiagnostic untuk mengukur seberapa baik saraf bekerja dan membantu menentukan letak kompresi pada saraf. Saraf berperan sebagai pembawa pesan antara otak dan tubuh. Banyak kondisi, seperti pembengkakan jaringan, cedera, dan penyakit, dapat memberikan tekanan pada saraf sehingga dapat merusak/melemahkan kemampuannya dalam berfungsi. Pengukuran NCS umumnya juga dikenal sebagai pengukuran Nerve Conduction Velocity (NCV).

Parameter-parameter dalam NCS/NCV diantaranya adalah *Distal latency* (DL), Amplitudo (Amp) dan *Proximal conduction velocity* (CV). **Distal latency** merupakan waktu yang diukur dari saat pemberian stimulasi hingga timbulnya kontraksi otot yang ditentukan oleh kecepatan konduksi saraf dan otot neuromuscular. **Amplitudo** ditentukan oleh jumlah fiber otot yang teraktivasi serta nilainya bervariasi berdasarkan intensitas stimuli, impedansi dan temperatur kulit. **Proximal conduction velocity** ditentukan oleh kecepatan konduksi dari fiber otot yang ditentukan dengan membagi jarak antara stimuli dan titik yang diukur dengan perbedaan waktu (latency) antara 2 stimuli.



Gambar 1. Bentuk Gelombang Median motor nerve

Pada percobaan ini test NCV hanya dilakukan pada saraf motorik, yaitu dengan memberi stimuli pada median motor nerve (pada pergelangan tangan) hingga abductor pollicis brevis, seperti tampak pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Peletakan Elektroda

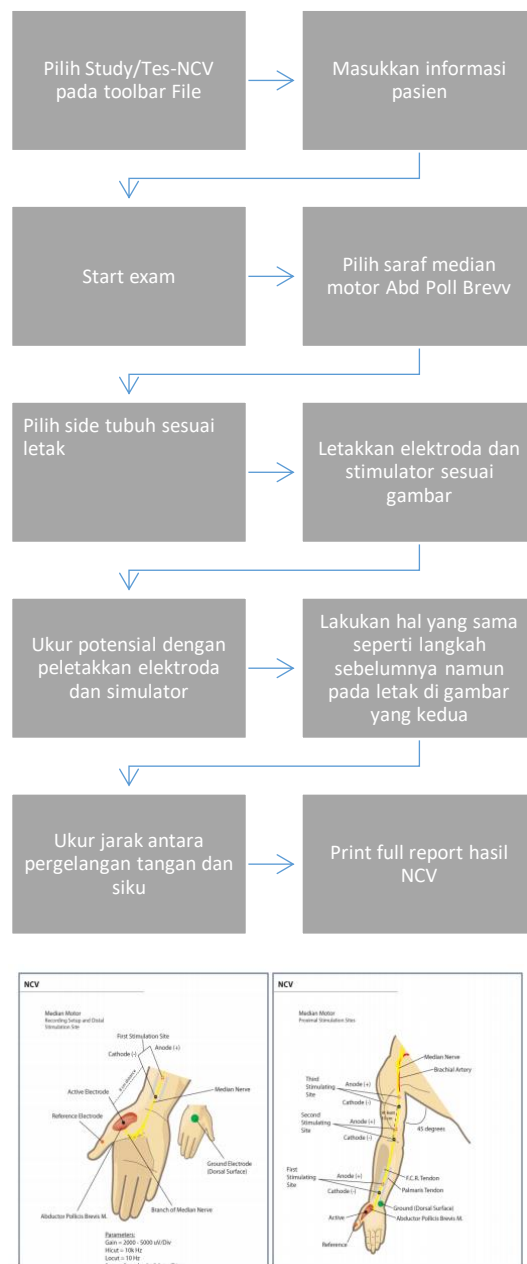
Proses perekaman dilakukan dengan menggunakan 3 buah elektroda yang masing-masing berfungsi sebagai elektroda aktif, elektroda referensi dan ground serta stimulator yang memiliki 2 titik sebagai titik katoda (-) dan titik anoda (+).

2. 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

Pada percobaan ini, untuk mendapatkan hasil data informasi kecepatan konduktivitas saraf motorik pada tubuh, diperlukan alat dan bahan sebagai berikut yaitu Satu set alat EMG Cadwell (beserta Stimulator) dan software Sierra Summit dan elektroda.



Gambar 3. Peletakan elektroda

Untuk memulai lembar kerja baru buka toolbox file pada toolbar kemudian pilih study dan test-NCV. Masukkan data praktikan dan masukkan pilihan saraf yang akan diuji. Kemudian pasang elektroda seperti pada gambar 3. Ukur jarak antara pergelangan tangan (stimuli pertama) dan siku (stimuli kedua) kemudian tulis pada tabel yang ada di perangkat. Ukur potensial pada stimulasi pertama dengan meletakkan elektroda dan stimulator seperti gambar, lalu ukur juga potensial pada stimulasi kedua (untuk pengukuran dimulai dari intensitas terkecil lalu dinaikkan secara perlahan) hingga dirasa cukup untuk menampilkan data yang dapat dianalisis hasilnya. Simpan data dengan cara discreenshot.

Hasil dan Pembahasan

Praktikum yang berjudul *Nerve Conduction Study* (NCS) ini memiliki tujuan yaitu untuk mengenalkan perangkat *Nerve Conduction Study* (NCS) sehingga mahasiswa mampu mengoperasikan serta memperoleh informasi kecepatan konduktivitas syaraf motorik serta parameter-parameter yang perlu diamati untuk proses diagnosis.

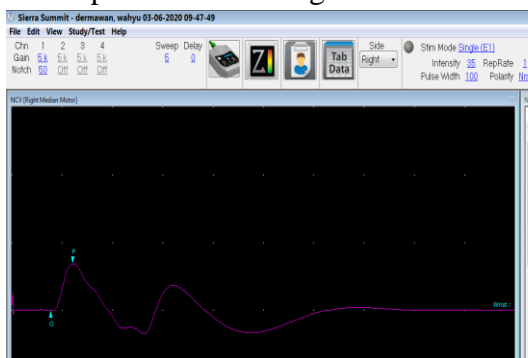
Sebelum memulai pengujian menggunakan perangkat *Nerve Conduction Study*, praktikan dipasangkan elektroda tempel yang diletakan di antara ibu jari tangan, pergelangan tangan yang jaraknya

diukur yaitu sejauh 8 cm dari elektroda ibu jari tangan (titik yang diuji) diberi tanda, dan kemudian dipasang elektroda juga di punggung tangan (ground).



Gambar 4. Peletakkan elektroda percobaan 1

Kemudian tangan diminta untuk relax dan selanjutnya dilakukan pemberian stimulasi pertama dengan posisi katoda stimulator di bagian yang paling dekat dengan elektroda (sebelah kiri). Dimulai dari intensitas terkecil kemudian dinaikkan secara perlahan hingga didapatkan hasil yang dapat dengan jelas diamati dan dianalisis. Pada percobaan ini kami mendapatkan hasil sebagai berikut



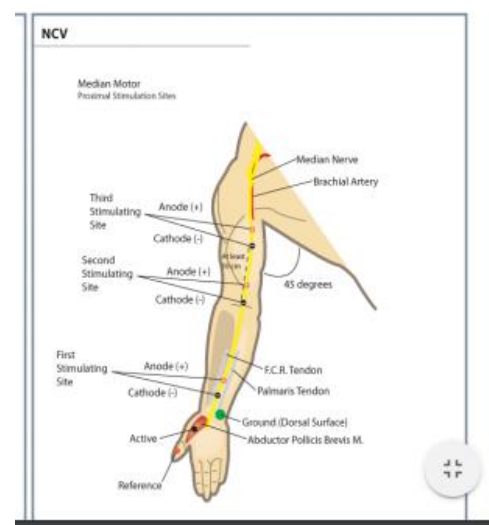
Gambar 5. Gelombang sinyal hasil percobaan 1

| Rate | 1 | Rate | 1 | Temp | Off | Stim 1 Distance | Stim 3 | Pulse Width |
|-------------|---|------|---|------|-----|-----------------|--------|-------------|
| Stim 1 Rate | 1 | Rate | 1 | Temp | Off | Stim 1 Distance | Stim 3 | Pulse Width |
| Stim 1 Rate | 1 | Rate | 1 | Temp | Off | Stim 1 Distance | Stim 3 | Pulse Width |
| Stim 1 Rate | 1 | Rate | 1 | Temp | Off | Stim 1 Distance | Stim 3 | Pulse Width |
| Stim 1 Rate | 1 | Rate | 1 | Temp | Off | Stim 1 Distance | Stim 3 | Pulse Width |
| Stim 1 Rate | 1 | Rate | 1 | Temp | Off | Stim 1 Distance | Stim 3 | Pulse Width |
| Stim 1 Rate | 1 | Rate | 1 | Temp | Off | Stim 1 Distance | Stim 3 | Pulse Width |
| Stim 1 Rate | 1 | Rate | 1 | Temp | Off | Stim 1 Distance | Stim 3 | Pulse Width |
| Stim 1 Rate | 1 | Rate | 1 | Temp | Off | Stim 1 Distance | Stim 3 | Pulse Width |
| Stim 1 Rate | 1 | Rate | 1 | Temp | Off | Stim 1 Distance | Stim 3 | Pulse Width |

Gambar 6. Tabel hasil percobaan

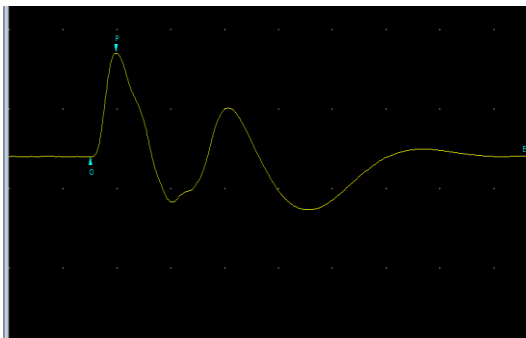
Diamati dari hasil tabel, pada percobaan 1 terjadi di bagian *Stim Site Wrist* mendapatkan onset sebesar 3,9 yang nilainya sesuai dengan kondisi normal yaitu <4,2 (kurang dari 4,2) dengan tegangan O-P Amp sebesar 3,5 Mv yang biasanya nilai normalnya yaitu >5. Nilai amplitudo dapat menurun pada saraf yang bermasalah seperti axonal neuropathy dan demielinasi. Sehingga dapat kita amati dari nilai normalnya pada tabel. Sehingga pada O-P Amp praktikan pada percobaan 1 ini masih belum masuk ke nilai normal.

Kemudian dilanjutkan dengan percobaan kedua yaitu mengubah letak elektroda yaitu ke bagian lengan atas seperti pada gambar berikut



Gambar 7. Peletakkan elektroda percobaan 2

Setelah mengetahui letak *elbow* yang akan diberi stimuli, ukur jarak titik dari titik awal pada percobaan 1 hingga ke titik akhir pada percobaan 2. Pada praktikan, setelah ditemukan titik yang tepat kami mendapat nilai 22 cm untuk jarak antar titik tersebut. Kemudian didapatkan hasil sebagai berikut



Gambar 8. Gelombang sinyal hasil percobaan 2

Seperti yang telah ditampilkan di Gambar 6 yaitu tabel hasil percobaan, pada percobaan ini didapatkan hasil Onset sebesar 7,6 dan tegangan O-P Amp sebesar 6,5. Kemudian diketahui juga nilai Delta-0 sebesar 3,7 ms dengan Velocity sebesar 59 m/s yang diketahui juga nilai normal pada Velocity yaitu >50.

Semua data hasil percobaan 1 dan 2 ini kami ambil dengan nilai gain sebesar 5K dan nilai notch sebesar 50. Nilai gain merupakan salah satu nilai variabel yang dapat diubah-ubah pemetaannya tergantung seberapa jelas gelombang sinyal yang kita inginkan untuk ditampilkan. Sedangkan pada nilai notch merupakan besar filter yang menyaring noise dari sinyal listrik PLN.

Berdasarkan hasil data percobaan 1 dan percobaan 2, didapatkan nilai velocity keduanya yang merupakan kecepatan saraf dalam menanggapi stimuli dari titik yang telah diukur juga. Pada pengukuran nilai velocity atau kecepatan rumus umum yang ada yaitu

$$v = \frac{\text{Jarak}}{\text{Waktu}}$$

yang mana dalam percobaan ini, variabel jarak tersebut adalah jarak antara titik pada percobaan 1 dan percobaan 2 yaitu 22 cm (0,22 m). Sedangkan variabel waktu pada percobaan ini adalah selisih antara kedua onset yang mana yaitu 7,6 (hasil dari percobaan 2) dikurangi 3,9 (hasil dari percobaan 1), didapatkan nilai waktu (Delta-0) sebesar 3,7 ms (0,0037 s). Sedemikian sehingga ketika dimasukkan ke dalam rumus di atas menjadi

$$v = \frac{0,22 \text{ m}}{0,0037 \text{ s}} = 59,459 \text{ m/s}$$

berdasarkan perhitungan manual tersebut, didapatkan nilai velocity yang hampir sama besarnya dengan nilai yang ditampilkan oleh perangkat (pada perangkat tidak ditampilkan nilai desimal lengkapnya).

Pemeriksaan NCV ini dilakukan untuk mendeteksi gangguan saraf seperti neuropati atau kondisi otot yang terpengaruhi oleh cedera. Dalam pemeriksaan ini juga praktikan/pasien harus juga dipastikan suhu tubuh (uhu tubuh rendah memperlambat konduksi saraf), rekam medis, riwayat

penggunaan obat (apabila sebelumnya telah mengonsumsi obat tertentu) karena hal-hal tersebut juga dapat mempengaruhi kerja saraf sehingga hasil pemeriksaan dapat termanipulasi.

Pada beberapa literatur mengatakan bahwa nilai batas bawah normal amplitudo bawah siku dan atas siku adalah 3,9 dan 3,7 mV. Nilai batas bawah normal KHS motorik ulnaris siku untuk pria adalah 45,1 m/s dan untuk wanita adalah 52,6 m/s. Namun dari data tersebut tidak dapat di jadikan acuan pada percobaan ini karena saraf yang diuji berbeda, percobaan ini yang diuji adalah saraf motorik pada abductor pollicis brevis sedangkan literatur tersebut terletak pada saraf motorik ulnaris.

Pada percobaan ini menggunakan sebagai software dan cadwell sebagai perangkat hardware. Sierra summit memiliki beberapa fitur yaitu dapat digunakan untuk EMG dan NCV. Pada lembar kerja NCV dapat pula ditampilkan peta anatomi tubuh untuk mengetahui posisi saraf sehingga dapat diketahui titik untuk meletakkan stimulator. Selain itu terdapat juga fitur file print full report sebagai report hasil pemeriksaan yang biasanya dapat digunakan sebagai salah satu referensi pemeriksaan untuk dokter.

Kesimpulan

Perangkat Nerve Conduction Study (NCS) digunakan untuk mengukur kualitas kerja saraf dan membantu

menentukan letak kompresi pada saraf. Hasil pengukuran tersebut diperoleh informasi parameter berupa Distal latency (DL), Amplitudo (Amp) dan Proximal conduction velocity (CV) yang dapat digunakan untuk diagnosis kelainan pada saraf. Didapatkan hasil kecepatan konduksi saraf berdasarkan perangkat yaitu 59 m/s sedangkan pada perhitungan manual yaitu 59,459 m/s.

Daftar Pustaka

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

Artikel: Nilai Normal Kecepatan Hantar Saraf Motorik Ulnaris Siku oleh Corry Novita Mahama, Nizar Yamanie, Fitri Octaviana, Herqutant



909 North Kellogg Street

Kennewick. WA 99336



Test Date: 06/03/2020

| | | | | | |
|-----------------|----------------|----------------|--------|--------------------|--|
| Patient: | wahyu dermawan | DOB: | | Physician: | |
| Sex: | Male | Height: | 168 cm | Ref Phys: | |
| ID#: | | Weight: | 42 kg | Technician: | |

Patient Complaints:

Medications

Patient History / Exam:

NCV & EMG Findings:

Evaluation of the right median motor nerve showed reduced amplitude (3,5 mV).

Impression:

Recommendations:

Nerve Conduction Studies

Motor Summary Table

| Stim Site | NR | Onset (ms) | Norm Onset (ms) | O-P Amp (mV) | Norm O-P Amp | Site1 | Site2 | Delta-0 (ms) | Dist (cm) | Vel (m/s) | Norm Vel (m/s) |
|------------------------------------|----|------------|-----------------|--------------|--------------|-------|-------|--------------|-----------|-----------|----------------|
| Right Median Motor (Abd Poll Brev) | | | | | | | | | | | |
| Wrist | | 3,9 | <4,2 | 3,5 | >5 | Elbow | Wrist | 3,7 | 22,0 | 59 | >50 |
| Elbow | | 7,6 | | 6,5 | | | | | | | |

Nerve Conduction Studies

Motor Left/Right Comparison

| Stim Site | L Lat (ms) | R Lat (ms) | L-R Lat (ms) | L Amp (mV) | R Amp (mV) | L-R Amp (%) | Site1 | Site2 | L Vel (m/s) | R Vel (m/s) | L-R Vel (m/s) |
|------------------------------|------------|------------|--------------|------------|------------|-------------|-------|-------|-------------|-------------|---------------|
| Median Motor (Abd Poll Brev) | | | | | | | | | | | |
| Wrist | | 3,9 | | | 3,5 | | Elbow | Wrist | | 59 | |
| Elbow | | 7,6 | | | 6,5 | | | | | | |

Waveforms:

