



MODUL PATOFISIOLOGI 2

(KES 211)



Universitas  
**Esa Unggul**

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2019

## PENGANTAR

Mata Ajar dalam Kurikulum inti : Kodifikasi Terkait Sistem Penginderaan, Sistem Syaraf dan Gangguan Jiwa & Perilaku

### A. KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN

Dengan mempelajari modul ini diharap mahasiswa mampu :

1. mengidentifikasi diagnosis,
2. dapat menguraikan secara terinci patofisiologi , gangguan dan pathogenesis pada Sistem Saraf Pusat manusia
3. dapat menguraikan penyakit – penyakit terkait lainnya secara holistic pada organ – organ Sistem Saraf Pusat baik dari perubahan struktur maupun perubahan fungsi normal lainnya .

### B. TUJUAN PERKULIAHAN YANG DIHARAPKAN DALAM KOMPETENSI MAHASISWA

1. Mahasiswa mampu menguraikan dan menjelaskan secara rinci patofisiologi, gangguan dan patogenesis pada Sistem Saraf Pusat baik patofisiologi, gangguan, pathogenesis, diagnosis maupun pemeriksaan penunjang diagnosis secara akurat

### C. PENGETAHUAN :

1. Penguasaan pengetahuan tentang : klasifikasi dan kodefikasi penyakit yang tercatat pada rekam medis pasien dengan berbasis pada pengetahuan tentang struktur dan fungsi utama serta gangguan fungsi dari berbagai penyakit pada Sistem Saraf Pusat manusia

### D. KETRAMPILAN KHUSUS :

1. Mampu melaksanakan sistem klasifikasi klinis dan kodefikasi penyakit yang berkaitan dengan kesehatan dan tindakan medis sesuai terminologi medis mengacu pada sistem klasifikasi internasional menggunakan cara manual dan elektronik
2. Mampu melaksanakan indeks dengan cara mengumpulkan data penyakit, kematian, tindakan dan dokter yang disajikan dalam bentuk laporan indeks
3. Mampu melaksanakan evaluasi kelengkapan isi diagnosis dan tindakan dengan metode kuantitatif menghasilkan ketepatan pengkodean sesuai sistem klasifikasi internasional yang berlaku

### E. BAHAN KAJIAN

Gangguan fungsi dari berbagai penyakit pada Sistem Saraf Pusat di tubuh manusia beserta istilah medis dan tindakan yang terkait, pada organ – organ yang berhubungan dengan Sistem Saraf Pusat di tubuh manusia yaitu organ Otak besar, Otak kecil, Batang Otak, Sumsum Tulang Belakang dan Selaput Otak pada sistem saraf manusia

## F. SASARAN PEMBELAJARAN PENUNJANG

Setelah menyelesaikan modul ini dengan menggunakan teknologi informasi, referensi dan media pembelajaran lainnya bila diberikan data primer/sekunder

1. mahasiswa mampu Mencari informasi tentang lingkup dan materi organ pada Sistem Saraf Pusat melalui sistem teknologi informasi ( IT system) yang benar sesuai literatur.
2. Memahami tentang letak dan struktur organ pada Sistem Saraf Pusat sesuai literature ,
3. Mengetahui mikroorganisme penyebab infeksi pada organ – organ di Sistem Saraf Pusat, farmakoterapi, pemeriksaan penunjang secara umum pada organ, gangguan kongenital tumor dan kedaruratan pada Sistem Saraf Pusat

## G. LINGKUP BAHASAN :

1. Gangguan fungsi dari berbagai penyakit pada sistem tubuh manusia beserta istilah medis dan tindakan yang terkait, pada Sistem Saraf Pusat
2. Proses inflamasi /infeksi pada organ – organ di Sistem Saraf Pusat
3. Trauma dan kegawatdaruratan pada organ – organ di Sistem Saraf Pusat

## H. MATA KULIAH

Sistem Penginderaan, Syaraf dan Gangguan Jiwa dan Perilaku. Pada pertemuan 8 ini pembahasan Sistem Saraf Pusat: mengenai rangkuman Struktur , fungsi dan gangguan penyakit pada Sistem Saraf Pusat , Gangguan fungsi dari berbagai penyakit pada sistem tubuh manusia beserta istilah medis dan tindakan yang terkait, sistem Penginderaan . Cabang ilmu terkait: Anatomi, Histologi, Fisiologi, Farmakologi, Patologi Anatomi.

## I. BUKU REFERENSI

1. Evelyn C.Pearce 2012 ; ANATOMI DAN FISIOLOGI UNTUK PARAMEDIS , Gramedia Pustaka Utama Jakarta
2. Elizabeth,J. Corwin, 2008 , EDISI REVISI 3 , BUKU SAKU PATOFISIOLOGI , EGC , Jakarta
3. Sylvia A.Price & Lorraine M.Wilson , ed 6 PATOFISIOLOGI , KonsepKlinis Proses – proses Penyakit , EGC, Jakarta
4. Ikatan Dokter Indonesia , IDI 2002 , Standar Pelayanan Medik , edisi ke tiga,cetakan kedua, Perpustakaan Naional RI : Katalog Dalam Terbitan (KDT)
5. WHO. (2010). *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problem (ICD 10)*. Genewa
6. WHO. (2010). *International Classification Of Procedure Code – Clinical Modification (ICD 9 CM)*. Genewa,

## SISTEM NERVOSA

### KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN

- Mahasiswa mampu menguraikan penjelasan patofisiologi pada sistem Sistem nervosa (VI)
- Mahasiswa mampu menjelaskan patofisiologi pada sistem Sistem nervosa

### PENDAHULUAN

Otak merupakan organ vital yang merupakan pusat kegiatan pengaturan bagian – bagian lain dari tubuh. Sistem persarafan terdiri dari sel – sel saraf (neuron) yang tersusun membentuk sistem saraf pusat dan sistem saraf perifer. Rangsangan (stimulus) yang diterima oleh tubuh bersumber dari lingkungan internal maupun eksternal menyebabkan berbagai perubahan dan menuntut tubuh utk mampu mengadaptasi sehingga tubuh tetap seimbang. Upaya tubuh dalam mengadaptasi berlangsung melalui kegiatan sistem saraf disebut sebagai kegiatan reflex. Bila tubuh tidak mampu melakukan adaptasi maka terjadi ketidak seimbangan atau gangguan yang disebut sebagai sakit. Gangguan pada jaringan otak dapat menimbulkan kelumpuhan, hilang kesadaran atau bahkan dapat mati mendadak

### ISTILAH DALAM STRUKTUR NEURON

- Sel saraf mengirimkan pesan keseluruh bagian otak
- Dendrit ; menerima pesan dari sel saraf tetangga melalui neurotransmitter
- Nukleus ; menahan informasi untuk mengontrol kegiatan neuron
- Axon ; bertindak sebagai penghantar neurotransmitter
- Selubung myelin ; membungkus axon dan meningkatkan kecepatan impuls saraf
- Sinapsis ; persambungan diujung saraf yang mengeluarkan bahan kimia berisi pesan untuk dendrit disel saraf tetangga .

### PEMERIKSAAN TINGKAT KESADARAN

Dengan menggunakan metode Glasgow Coma Scale : GCS , dengan melakukan Penilaian atas 3 aspek : Respon mata, Bicara dan Motorik dimana Nilai terbaik adalah 15 , nilai terburuk adalah 3, nilai kurang atau sama dengan 7 adalah coma

1. Respon membuka mata :
  - a. nilai 4 : Spontan membuka mata
  - b. nilai 3 : Membuka mata bila mendengar suara
  - c. nilai 2 : Membuka mata dengan sensasi nyeri
  - d. nilai 1 : Tidak membuka mata terhadap semua rangsangan
2. Respon Bicara :
  - a. Nilai 5 : Orientasi baik
  - b. Nilai 4 : Bingung , bisa membentuk kalimat tetapi artinya kacau
  - c. Nilai 3 : Mengerti, bisa menyusun kata tetapi tidak dapat mengucapkan kata/kalimat
  - d. Nilai 2 : Bisa mengeluarkan kata yang tidak mempunyai arti
  - e. Nilai 1 : Tidak dapat mengeluarkan kata-kata dan pengertian tidak ada
3. Respon Motorik :
  - a. Nilai 6 : Menurut perintah
  - b. Nilai 5 : Dapat melokasi rangsangan sensorik di kulit

- c. Nilai 4 : Menolak rangsangan nyeri pada anggota gerak badan bawah ( withdrawal)
- d. Nilai 3 : Menjauhi rangsangan nyeri / Fleksi
- e. Nilai 2 : Ekstensi spontan
- f. Nilai 1 : Tidak ada Gerakan

#### ORIENTASI

- Orientasi orang :
  - Dapat menjawab namanya sewaktu namanya ditanyakan
  - Membuka nama sewaktu namanya dipanggil
- Orientasi tempat
  - Amati apakah pasien tahu ia berada dimana saat ini
  - Apakah sadar ada orang lain berada disekitarnya dan mengenali
  - Apakah dapat menyebutkan alamat rumahnya
- Orientasi waktu
  - Dapat menyebutkan hari, tanggal dan waktu sekarang , misal pagi atau siang atau malam

#### MEMORY ATAU DAYA INGAT

Ada 3 jenis memory atau daya ingat menurut retensinya yaitu :

1. *Immediate memory* : segera setelah presentasi : dapat mengingat hanya kejadian yang baru saja terjadi
2. *Recent memory* : beberapa menit, jam dan hari setelah presentasi : mengingat kejadian beberapa waktu sebelumnya
3. *Remote memory* : post memory : dalam jangka waktu lama ; mengingat kejadian dimasa lampau

#### LENGKUNG REFLEKS :

Untuk terjadinya gerak refleks dibutuhkan komponen struktur sebagai berikut ;

1. Organ sensorik : Reseptor : menerima impuls
2. Serabut saraf sensorik : Jalur Aferen : menghantarkan impuls menuju sel-sel dalam ganglion radiks posterior ,selanjutnya menuju substansi kelabu kornu posterior medula spinalis
3. Medula spinalis : Sumsu tulang belakang : Pusat Integrasi : serabut saraf pendukung akan menghantarkan impuls menuju kornu anterior medula spinalis
4. Sel saraf motorik : Jalur Eferen : didalam kornu anterior medula spinalis sel saraf motorik menerima dan mengalihkan impuls
5. Organ motorik : Efektor : melaksanakan gerakan karena dirangsang oleh impuls saraf motoric

#### BERBAGAI PEMERIKSAAN REFLEKS

##### REFLEKS FISILOGIS

1. Refleks kornea : sentuh limbus kornea dengan kapas , positif mata akan berkedip
2. Reflek faring : gores faring dengan spatel, pasien akan muntah
3. Reflek cahaya : mata disinari dari samping,akan terjadi miosis pupil

4. Reflek abdominal : gores dinding perut dari lateral ke arah umbilikal , akan terjadi kontraksi dinding perut
5. Reflek kremaster : gores paha bagian dalam dari atas ke bawah , positif bila scrotum sisi yang sama naik / berkonstriksi
6. Reflek anal : gores kulit anal, terjadi kontraksi otot sfingter ani
7. Reflek bulbokavernosa : tekan gland penis tiba-tiba dengan 1 tangan sedang jari tangan yang lain dimasukkan ke dalam anus , positif bila gland penis terasa sfingter ani berkontraksi
8. Reflek bisep : ketuk tendon otot bicep di fossa kubiti pada lengan posisi fleksi di siku , akan terjadi kontraksi otot bicep dan gerakan fleksi lengan bawah
9. Reflek tricep : ketuk tendon otot tricep di siku dengan posisi lengan fleksi di daerah siku , akan terjadi kontraksi otot tricep dan gerakan ekstensi lengan bawah
10. Refleks brachioradialis : ketuk tendon otot brachioradialis di proksimal pergelangan tangan , otot brachioradialis akan berkontraksi dan gerakan fleksi lengan bawah
11. Reflek kuadrisep : ketuk tendon otot kuadrisep di daerah lutut posisi tungkai fleksi di lutut , terjadi kontraksi otot kuadrisep di daerah achilles / gerakan ekstensi tungkai bawah
12. Refleks gastrokremus : pukul tendon otot gastrokremus di achilles , posisi tungkai sedikit fleksi di lutut , akan terjadi kontraksi dan gerakan ekstensi kaki

#### REFLEKS PATOLOGIS

1. Refleks Hoffman-Trommer : jari tengah di ekstensi , ujungnya digores , jari lain akan fleksi
2. Refleks Jaw : ketuk posisi mulut terbuka , hasil positif bila mulut terkatup
3. Refleks Babinski : gores bagian lateral telapak kaki dari belakang ke depan < positif bila ada gerakan dorsoekstensi ibu jari dan abduksi jari yang lain
4. Refleks Chaddock : gores bagian dorsolateral kaki dari belakang ke depan , positif jika ibu jari bergerak dorsoekstensi dan abduksi pada jari lain
5. Refleks Oppenheim : gores tibia dari belakang ke depan , positif gerakan dorsoekstensi ibu jari dan abduksi jari-jari lainnya

#### REFLEKS REGRESI

1. Refleks Glabella : ketuk dari samping dahi diantara 2 mata, positif bila kedua mata berkedip
2. Refleks Snout : ketuk pertengahan bibir atas , hasil positif mulut mencucu
3. Refleks Sucking : sentuh dengan jari pada bibir pasien , positif bila pasien mengisap jari tersebut
4. Refleks Grasp : taruh jari pada telapak tangan pasien, positif bila pasien berusaha menggenggam jari tersebut
5. Refleks Palmomentalis : goreskan telapak tangan di daerah distal, positif kontraksi otot mental / dagu
6. Refleks Rosolimo : ketuk telapak kaki depan, positif jari – jari ventrofleksi
7. Refleks Mendel-Bechterew : ketuk daerah dorsal kaki sebelah depan, positif jari- jari kaki ventrofleksi

#### TES RANGSANG MENINGEAL :

1. Nuchal rigidity (kaku kuduk): fleksi leher ( dekatkan dagu ke sternum) akan mengalami tahanan karena nyeri yang timbul

2. Tanda Brudzinski (tanda leher Brudzinski) : pada fleksi leher terjadi fleksi ke2 lutut
3. Tanda Kernig : ekstensi sendi lutut pada posisi fleksi sendi 90` menimbulkan nyeri sepanjang perjalanan nervus ischiadikus

#### PEMERIKSAAN NEUROLOGIK KHUSUS

- Pungsi lumbal
- Foto rontgen
- EEG : Elektro Encephalografi : merekam aktifitas otak
- Echo Encephalografy
- Radio isotop : Brain scan
- Sisternografi dan ventrikulografi
- Arteriografi carotis dan vertebralis
- EMG : Elektro Miografi : merekam aktifitas otot
- ENG ; Elektro Neurografi
- CT Scan

#### Gangguan bicara

BICARA merupakan Kemampuan untuk menerima dan menyampaikan informasi

Ada 3 jenis gangguan bicara ( afasia) yaitu :

- Afasia motorik : Afasia Broca -> mengulang kata dengan pengucapan jelas
- Afasia sensorik : Afasia Wesnicke -> baca kalimat kemudian tanyakan maksud dari kalimat tersebut / minta pasien menulis kata- kata yang didiktekan
- Afasia total : Glonal afasia ( afasia sensorik dan motorik)

Klasifikasi dan Kodefikasi didalam ICD10 untuk kasus Patofisiologi pada Sistem Nervosa dibahas pada CHAPTER VI (G00-G99) Diseases of the nervous system (Penyakit pada sistem saraf)

- G00-G09 Penyakit inflamasi dari sistem saraf pusat
- G10-G13 sistemik atrophies terutama mempengaruhi sistem saraf pusat
- G20-G26 ekstrapiramidal dan gangguan gerak
- G30-G32 penyakit degeneratif lain dari sistem saraf
- G35-G37 demielinasi penyakit pada sistem saraf pusat
- G40-G47 Episodic dan gangguan paroksismal
- G50-G59 Gngguan saraf, akar saraf dan pleksus
- G60-G64 Polineuropati dan gangguan lain dari sistem saraf perifer
- G70-G73 Penyakit persimpangan myoneural dan otot
- G80-G83 Cerebral palsy dan sindrom lumpuh lainnya
- G90-G99 Gangguan lain dari sistem saraf

## SISTEM SARAF PUSAT (SSP)

Struktur Sistem saraf pusat (SSP), terdiri dari Otak (Otak besar:Cerebrum, Otak kecil:Cerebellum), Batang otak (Medula oblongata) Sumsum tulang belakang (Medula spinalis) dan diselubungi oleh selaput otak(Mening) yang terdiri dari Duramater, Piamater dan Arachnoid.

Fungsi Sistem Saraf Pusat (Central Nervus System) Secara fisiologis berfungsi untuk : Interpretasi , Integrasi, Koordinasi dan Inisiasi berbagai impuls saraf

Cerebrum mempunyai 2 bagian belahan otak yaitu Otak besar belahan kiri berfungsi mengatur kegiatan organ tubuh bagian kanan. Otak besar belahan kanan berfungsi mengatur kegiatan organ tubuh bagian kiri. Bagian korteks dibagi menjadi 3 area yaitu Area sensorik yang menerjemahkan impuls menjadi sensasi. Area motorik yang berfungsi mengendalikan koordinasi kegiatan otot rangka. Dan Area asosiasi yang berkaitan dengan ingatan, memori, kecerdasan, nalar/logika, kemauan.

### STRUKTUR CEREBRUM

Fungsi Struktur Korteks serebri : Korteks sensoris : berfungsi untuk mengenal , interpretasi impuls sensoris yang diterima -> dapat merasakan, menyadari adanya suatu sensasi rasa atau indera tertentu. menyimpan data memori sebagai hasil rangsang sensoris selama manusia hidup. 2. Struktur subkortikal : Basal ganglia : melaksanakan fungsi motoris dengan merinci dan mengkoordinir gerakan dasar, gerak halus/ trampil dan sikap tubuh . Sistem limbik : berperan dalam : fungsi penghidu , perilaku makan dan bersama hipotalamus berfungsi dalam perilaku seksual, emosi, takut , marah serta motivasi. Hipofisis : menghasilkan sejumlah hormon yang bekerja sebagai alat pengendali ,mengontrol produksi sekresi dari semua organ endokrin lain.

### BATANG OTAK (BRAINSTEM =TRUNKUS SEREBRI)

Merupakan bagian otak sebelah bawah yang berhubungan dengan sumsum tulang belakang. Menghantarkan impuls yang disampaikan ke dan dari saluran serebri dan lajur dibagian otak tengah. Batang otak berfungsi : mengontrol berbagai proses penting bagi kehidupan , seperti bernapas, denyut jantung, mencerna makanan, dan membuang kotoran. Merupakan tempat berbagai macam pusat vital seperti : Pernapasan, Pusat vasomotor, Pusat pengatur kegiatan jantung, Pusat muntah, bersin dan batuk

### OTAK KECIL / SEREBELLUM

Fungsi otak kecil pada umumnya adalah mengatur sikap dan aktivitas sikap badan (mengkoordinasikan gerakan-gerakan otot sehingga gerakan dapat terlaksana dengan sempurna), Mengatur dan mengkoordinir aktivitas otot skeletal dan mempertahankan postur dan kekuatan otot, serebellum juga berfungsi dalam petunjuk-petunjuk penglihatan, koordinasi gerak tubuh, dan keseimbangan berfungsi sebagai pusat pengatur koordinasi gerakan yang disadari, pusat pengatur keseimbangan tubuh. pusat pengatur posisi tubuh

Cedera unilateral pada serebelum dapat mengakibatkan gangguan pada sikap dan tonus otot, gerakan sangat tidak terkoordinasi. cara bicara lambat, semua gerakan



sadar dan anggota badan jadi lemah, jalan terombang ambing dan cenderung jatuh kesisi badan yang cedera

## MEDULLA OBLONGATA

Berfungsi sebagai pusat pengaturan ritme respirasi, gerakan pernapasan, denyut jantung, penyempitan dan pelebaran pembuluh darah, tekanan darah, gerak alat pencernaan, gerak peristaltik, sekresi ludah, menelan, batuk, bersin, sendawa

## MEDULA SPINALIS

Pusat gerakan otot tubuh terbesar yaitu kornu motorik dan kornu ventralis. Mengurus kegiatan reflek spinalis dan refles lutut. Menghantarkan rangsangan koordinasi otot dan sendi menuju serebelum. Mengadakan komunikasi antara otak dengan semua bagian tubuh menghubungkan impuls dari saraf sensorik ke otak dan sebaliknya, menghubungkan impuls dari otak ke saraf motorik memungkinkan menjadi jalur terpendek pada gerak refleks

## PROSES PENYAKIT YANG BERLANGSUNG DALAM OTAK

Memperlihatkan atau beberapa gejala; Gangguan kesadaran. Kemunduran intelektual ( demensia). Gangguan ingatan. Kesukaran bicara ( disfagia), Gangguan koordinasi gerakan tubuh ( dispraksia), Gangguan menulis ( disgrafia), Gangguan membaca ( disleksia), Gangguan berhitung ( diskalkulia). Serangan kejang. Hemiparese, defisit hemisensorik. Kesukaran koordinasi otot ( distakia). Hemianopsia. Gangguan pergerakan. Rangsangan meningeal

## PENYAKIT PADA STRUKTUR SSP

Ditandai oleh beberapa keadaan seperti berikut : Sakit kepala. Paresis saraf kranial, Keadaan emosional yang berubah. Vertigo dan perasaan melayang. Kehilangan penglihatan. sinkop

## PENYAKIT PADA SEREBELUM

Distaksia ; ketidak mantapan tubuh disertai kesukaran memutar tubuh dengan cepat. Dismetria. Rebound ipsilateral. Hipotoni dan hiporefleksia. Dapat terjadi nistagmus. Disartria serebelum

## PROSES PENYAKIT MENGENAI MEDULA SPINALIS

Dengan gejala : Paraparesis. Quadriparesis. Gangguan sensorik tingkat segmental. Gangguan sfingter. Sensasi tertekan / perasaan nyeri berbentuk pita melingkari tubuh / berbentuk ikat pinggang. Gangguan mengenai Sistem saraf Perifer. Ditandai oleh : Perasaan nyeri, parestesia, kelemahan terutama pada bagian distal ekstremitas, bersifat radikular. Kehilangan sensorik, motorik atau kombinasi. bersifat distal dan bilateral

## KELAINAN NEUROLOGIK

Epilepsi . Status epileptikus tonik klonik. Nyeri kepala . Cluster head ache . Giant cell arteritis. Tumor . Metastasis. Pseudotumor serebri( hipertensi intra cranial benigna )

### a) EPILEPSI

Merupakan gangguan susunan saraf /serebral kronis berupa kejang berulang spontan paling sedikit 2 x atau lebih disebabkan berbagai kelainan diotak. Serangan paroksimal / Kejang yang berkala timbul akibat lepasnya muatan listrik yang berlebihan di sel otak.Penampakannya berupa : gangguan kesadaran , gerakan sentakan atau kaku , berkedip , perubahan tingkah laku . Berdasarkan faktor resiko penyebab ,epilepsi dibagi 3 yaitu ;Epilepsi Simtomatik, Epilepsi idiopatik, Epilepsi Kriptogenik. Beberapa jenis epilepsi : Grandmal / mayor / umum. Petit mal. Psikomotor / simpatis kompleks. Fokal / Jaksoniam. Miscellaneous / mioklonik , akinetik . Patofisiologi : Serangan epilepsi terjadi karena adanya lepas muatan listrik yang berlebihan dari neuron – neuron di SSP disebabkan karena gangguan pada sel neuronnya sendiri atau transmisi sinaptiknya .

### KEJANG ,

Berdasarkan aktifitas otak yang terlibat kejang dibagi 2 ; Kejang umum : aktivitas listrik melibatkan ke 2 belahan otak(kiri dan kanan ). Kejang parsial/ sebagian: hanya berasal dari satu bagian tertentu otak . 3 kelompok epilepsi berdasarkan "International League Against Epilepsy of Epileptic Seizure ": Kejang parsial , Kejang umum dan Kejang yang tidak dapat diklasifikasikan Diagnosis ditegakkan dengan pemeriksaan : Anamnesa : Sebelum serangan : ada stres berlebihan, kurang tidur, stimulasi berlebihan( cahaya/suara), penggunaan obat-obatan tertentu,aktifitas berlebih .Saat serangan : ada aura,waktu serangan cepat/ lambat, respon .Sesudah serangan : bingung, bicara tidak normal, kelemahan, sakit kepala, pegal otot, cedera fisik . Pemeriksaan Fisik neurologik . Pemeriksaan penunjang : EEG

### b) GRAND MAL / MAYOR / UMUM

Serangan epileptik terjadi secara tiba-tiba , pasien jatuh sambil mengeluarkan jeritan / teriakan , nafas sejenak berhenti, seluruh tubuh jadi kaku kemudian timbul gerakan tonik klonik sangat kuat sehingga tulang dapat patah , bibir atau lidah dapat tergigit sampai putus . Kesadaran hilang saat terjatuh . Urine dikeluarkan ( ngompol ) krena kontraksi tonik involunter ,Air liur berbusa karena reaksi tonok klonik otot wajah, mulut dan orofaring . Setelah 1-2 menit kontraksi berkurang berangsur-angsur hingga akhirnya berhenti.Pasien belumsadar sampai sekitar setengah jam , Saat sadar, membuka mata , tampak letih sekali dan tertidur bisa sampai 6 jam ,Setelah tidur pasca serangan pasien merasa sakit kepala dan tidak ingat apa yang telah terjadi padanya.Gejala prodromal : iritabilitas (cepat marah , mudah tersinggung) , pusing, sakit kepala, depresif . Biasanya pada riwayat kesehatan pasien sudah sejak kecil mendapat serangan . Bila timbul setelah usia 20 tahun curiga akibat adanya tumor cerebri

#### c) PETIT MAL

Serangan epileptik berupa hilang kesadaran sejenak . Biasanya timbul pada usia anak 4-8 tahun. Pada waktu kesadaran hilang untuk beberapa detik tonus otot skeletal tidak hilang sehingga pasien tidak terjatuh. Lamanya serangan 5-10 detik. Dapat timbul gerakan otot wajah setempat (facial twitching). Ke2 mata menatap hampa kedepan, atau berputar keatas, melepaskan apa yang sedang dipegang, berhenti bicara . Setelah sadar pasien lupa apa yang terjadi

#### d) PSIKOMOTOR / SIMPTOMATIK KOMPLEKS

Serangan epileptik didahului oleh suara aura yang terdiri atas gejala – gejala kognitif , afektif , psikosensori atau psikomotor. Pasien masih sadar waktu serangan tetapi tidak dapat mengingat kembali apa yang terjadi . Terdapat gangguan mental yang tidak permanen. Gerakan – gerakan otomatis tanpa tujuan . Tingkah laku anti sosial. Timbul perasaan yang kurang pada tempatnya. Mudah terangsang oleh musik, cahaya dsb. Sifat bilateral simetris tanpa permulaan lokal

#### e) FOKAL / JAKSONIAN

Serangan epileptik bangkit akibat lepas muatan listrik di daerah korteks serebri . Setelah serangan konvulsi focal berlalu dapat timbul paralisis Todd yang bersifat sementara . Lepas muatan regional dapat berupa : Tetap bersifat focal , Menggalakkan daerah sekitar sehingga lepasan muatan meluas. Seluruh korteks cerebri melepaskan muatan listrik --> aura konvulsi umum. Manifestasi epilepsi focal adalah : Bersifat sederhana : serangan pokok, gerakan otot setempat tonik klonik / gangguan bicara . Bersifat kompleks Gejala : Motorik : gerakan involunter otot-otot . Sensorik : perasaan nyeri, panasdinding, hipestesia/ parastesia, tinitus, gangguan penciuman , mengecap rasa logam, invertego, afasia. Otonom : mual , muntah , mulas , hyperhidrosis. Gejala terintegrasi motorik dan otonom adalah : Halusinasi . Ilusi atau Dreamy state : yang disebut Deja Vu yaitu perasaan yang pernah dilihatnya tapi dalam situasi yang asing ; Jamais Vu yaitu perasaan yang tidak pernah melihatnya tapi dalam situasi yang tidak asing baginya . Deja atau Jamais Entedu yaitu perasaan pernah dan belum pernah mendengarnya . Deja atau Jamais Vecu yaitu pernah dan belum pernah mengalami Curiga : Perasaan seolah – olah pikirannya memaksa sesuatu dan perasaan kesal hingga muntah- muntah. Otomatismus : Gerakan yang dilakukan tanpa sadar

#### f) MISCELLANEOUS / MIOKLONIK / AKINETIK

Gerakan involunter sekelompok otot skeletal . timbul secara tiba – tiba dan berlangsung sejenak . Bermanifestasi bermacam – macam kelainan neurologik : Kontraksi otot secara simetris atau asimetris , sinkronis atau asinkronis , Tidak ada kehilangan kesadaran

#### g) STATUS EPILEPTIKUS

Serangan epileptikus yang terjadi berulang-ulang dan sering dimana belum berakhir satu tipe sudah timbul serangan berikutnya. Serangan tonik klonik . Merupakan suatu keadaan kegawat darurat yang harus segera ditangani karena dapat berakibat

kerusakan otak yang permanen. Penyebab: Peningkatan suhu tinggi. Obat epileptikus yang dihentikan ( withdrawal syndrome ). Gangguan metabolisme. Kurang tidur. Meningitis, Trauma otak. Intoksikasi obat. Menghentikan obat – obat sedatif, alkohol dsb

#### h) MIASTENIA GRAVIS

Merupakan suatu kelainan neuromuskuler yang mengenai kerusakan pada otot dan LMN ( Low Motor Neuron). Dapat terjadi kelelahan yang berlebihan karena adanya kelemahan otot terutama pada otot wajah, mata, laring, faring dan otot2 yang membantu proses pernafasan. LMN terdiri dari neuron – neuron yang menyalurkan impuls motorik pada tahap akhir ke sel otot dimana LMN juga menyusun inti – inti radiks ventralis saraf spinalis yang terletak di kornu anterior dari substansi grisea medula spinalis. Penyebab belum diketahui , diduga ada hubungannya dengan autoimun. Tidak ada kerusakan dan perubahan pada otot maupun saraf. tetapi hantaran impuls saraf gagal melewati otot di mioneuronal junction. Gejala Miastenia Gravis berupa serangan yang membahayakan, otot – otot tidak berfungsi secara normal, otot lemas tidak dapat digerakkan, jantung berdebar- debar ,takikardi, disaritmia, ekstremitas dingin, sianosis, inkontinensia urine, sukar mengunyah , tercekik, turgor kulit jelek. mukosa kering dehidrasi. Diplopia, ptosis, lumpuh otot penglihatan. sulit menggerakkan rahang bawah, lemah otot wajah, sukar bernafas, ronkhi stridor,

#### GANGGUAN AKTIFITAS FISIK

Kemungkinan penyebabnya kelemahan otot , kelelahan koordinasi otot , kelelahan secara umum . Gangguan komunikasi

#### GANGGUAN SISTEM SARAF KARENA NEOPLASMA

Tumor pada SSP terdiri dari Tumor intra kranial : tumor otak . Tumor intra spinal . Faktor predisposisi Paparan terhadap zat toksik, Trauma. Perdarahan

#### GANGGUAN YANG MENULAR

disebabkan oleh bakteri , jamur atau virus Gejala ; demam , ruam, ptekhiae , Etiologi ; penularan . Contoh :Meningitis akuta . Encephalitis disebabkan karena virus , sub akut . Gejala demam , perubahan kesadaran, tanda – tanda lateralisasi dan serangan kejang. Penyakit herpes simpleks

#### GANGGUAN SISTEM SARAF KARENA PROSES DEGENERASI

Merupakan penyakit kronik yang mengenai SSP atau SST dan sistem muskular . Penyakit Multiple Sclerosis. Kecemasan . Gangguan eliminasi fekal : Inkontinensia. Potensial terjadinya trauma. Gangguan komunikasi verbal. Perubahan konsep diri. Disfungsi seksual. Penyakit Parkinson. Penyakit Alzheimer. Migren

#### MULTIPEL MIELOMA

Penyebab antara lain: kekurangan mineral, zat-zat toksik, gangguan mekanisme pembekuan darah, auto imun . Gejala timbul pada usia 20-40 tahun . Perjalanan

penyakit sekitar 12-15 tahun. Patofisiologi : adanya plaque / bercak demielinisasi tidak merata pada grisea alba dibatang otak , medula spinalis , nervus optikus dan serebelum,menyebabkan gangguan pada penghantaran impuls berupa perlambatan atau penghentian . manifestasi tergantung pada derajat kerusakan myelin saraf, berupa penurunan fungsi . Gejala awal berupa emosi yang labil , diplopia, skotoma, buta, lemah / hilang rasa pada ekstremitas, tremor , impotensi, Immunoglobulin G kadang meningkat

## PENYAKIT ALZHEIMER

Proses degenerasi sel – sel otak menyebabkan gangguan fungsi intelektual merupakan salah satu penyebab demensia.Patofisiologi : perubahan patologi terjadi pada korteks cerebri berupa timbulnya plaque yang mempunyai inti dan berserat tipis .Penyakit Alzheimer dibagi 3 tahap :Tahap pertama : ringan : gangguan mental ringan, pelupa, sulit mengambil keputusan, tidak/kurang inisiatif, lamban . Tahap kedua : sedang : bingung, gelisah, emosi labil, kurang tidur,inkontinensia urine dan alvi , membutuhkan pengawasan yang tetap dan terus menerus. Tahap ketiga : berat : tidak dapat melakukan aktifitas sehari-hari, tidak dapat berkomunikasi , inkontinentia total. Ditandai dengan hilangnya secara progresif ingatan jangka pendek diikuti kehilangan menyeluruh fungsi kognitif dan fungsi otak lainnya.

## MIGREN

Sakit kepala sebelah , Rasa berdenyut dikepala disertai mual . Prevalensi wanita lebih sering dibanding pria. Bedanya dengan nyeri kepala yang lain adalah adanya gejala pendahulu dan setelah nyeri kepala itu sendiri. Penyebab : sensitif terhadap asap rokok, makanan tertentu( coklat,keju, kacang, alkohol, bumbu penyedap,makanan berasa asam , akibat stres, kelelahan, suara bising, bau yang terlalu kuat) . perubahan pola hidup ( tidur larut, kurang tidur, terlambat makan, setelah perjalanan jauh ), perubahan hormonal saat menstruasi,penggunaan kontrasepsi pil, suntik atau susuk.Terjadi gangguan pembuluh darah di otak penyebabnya sebagian besar tidak diketahui Kemungkinan penurunan aliran darah keotak ( CBF / Cerebral Blood Flow ) mencapai titik terendah sehingga otak dapat timbul infark atau kematian,dapat menimbulkan kecacatan /lumpuh anggota tubuh yang bersifat ireversibel/permanen. Nyeri kepala berdenyut karena vasodilatasi pembuluh darah. Vasodilatasi menstimulasi jalur sensor nyeri dilingkungan nervus trigeminus yang mensarafi sensoris wajah , rahang bawah,rahang atas dan daerah mata,Migren terbagi dalam :Migren umum : tidak disertai aura , derajat ringan dan tidak berbahaya.gejala : nyeri kepala berdenyut unilateral ( satu sisi kepala), fotofobia yang menimbulkan sakit bertambah jika terpapar cahaya dan sinar . Migren klasik ; disertai aura. Migren timbul karena ada faktor pencetus misal :Vasomotor induced, (mencetuskan vasomotor), spasme ( penyempitan) spasme di otak , aspartat ( pemanis buatan ) Spasme otak, 3 faktor utama yang berperan dalam mencetuskan rasa nyeri dikepala yaitu Pembuluh darah, Saraf dan Refleks parasimpatis. Gejala akibat perubahan kimiawi saat roses mulai migren . perubahan mood,mudah tersinggung, mual, rasa pegal pada otot badan dan leher, mengantuk , nafsu makan terganggu , hidung tersumbat/pilek , gangguan emosi ,kemudian timbul aura yaitu gejala gangguan listrik pada otak sesaat sebelum nyeri kepala , penglihatan terganggu dengan munculnya kilatan seperti lampu blitz, bintik – bintik , perubahan warna , sensitif terhadap bunyi, rasa dan bau tertentu, tangan kaki terasa

baal , kesulitan bicara .migran dapat terjadi 4 jam – 72 jam dapat kambuh lagi sewaktu – waktu. Terapi migran meliputi pencegahan ( preventif ) dan terapi akut. Terapi akut bertujuan untuk menghentikan / mencegah progresi migran atau menghentikan nyeri kepala yang sudah terjadi .Terapi pencegahan bertujuan untuk: mengurangi frekwensi keparahan , lama migran , meningkatkan respon terhadap terapi serangan akut serta meningkatkan kualitas hidup pasien . Obat divalproex sodium 1 x/hari . Obat lain : asam valproat , propranolol, timolol, metysergide, topiramate

## GANGGUAN IMUNOLOGIK

Penyakit yang banyak ditemukan : sklerosis multipel penyakit neurologik, miastenia gravis penyakit neuromuskular . poliomyositis penyakit muskular otoimun Radang jaringan otak disebut juga Encephalitis . Dapat disebabkan oleh Virus ; Virus herpes ( herpes simplex ,herpes zoster ). Cytomegalovirus , Influenza , Mumps disease . Measles , rubella . Infeksi parasit : Toxoplasmosis , Tripanosomiasis dan akibat infeksi lain :Systemik lupus erytematosus menyebabkan encephalitis

## PERADANGAN INTRA CRANIAL DAN INTRA SPINAL YANG MENIMBULKAN ABSSES DAN GRANULOMA

Pembentukan abses dan granuloma akibat emboli pada Intra kranial dapat terjadi pada jaringan : Otak besar ( brain ) Cerebrum. Cerebelum / otak kecil. Otogenik. Tergantung lokasi selaput otak yang kena , bisa : Epidural, Subdural, Extradural . Didalam tulang spinalis dapat terjadi abses dan granuloma :Spinal cord . Klasifikasi Penyakit abses dan granuloma di intra cranial yang berdasarkan penyebab Abses di otak karena amoeba, gonococcus , tuberkulosis , Skistosomiasis granuloma ,Tubekuloma otak, Meningitis , Plebitis dan tromboplebitis

## PARKINSON ` S DISEASE

Disebut juga Paralisis agitans . Gambaran hipokinetik ataupun hiperkinetik . Terjadi degenerasi neuron dopaminergik nigrostriatum, terutama kerusakan berat pada serabut saraf yang menuju putamen . Parkinsonisme sekarang timbul dalam bentuk idiopatik sporadis pada banyak orang tua dan setengah baya , Merupakan salah satu penyakit neurodegeneratif yang paling banyak diderita Terjadi pengurangan neuron dopamin dan reseptor dopaminergik di ganglia basalis seiring dengan bertambahnya usia , bila terjadi lebih cepat akan menimbulkan gejala parkinsonisme . Dijumpai pula pada komplikasi obat penenang golongan dopamine. Gambaran hipokinetik ; akinesia dan bradikinesia . Gambaran hiperkinetik ; rigiditas dan tremor .Tidak ada aktifitas motorik dan kesulitan memulai gerakan volunter jelas terlihat. Tremor muncul saat istirahat dan menghilang dengan aktivitas disebabkan oleh kontraksi otot antagonis yang teratur berganti-ganti.Terapi :Obat antikolinergik, berikan levodopa -> dapat menembus sawar otak dan membantu memperbaiki defisiensi dopamine. Palidotomi buat lesi disegmen dalam globus palidus atau dinukleus subtalamikus untuk mengembalikan keseimbangan keluaran secara normal . Implantasi jaringan penghasil dopamin . Transplantasi jaringan medula adrenal

## KELAINAN GERAK

Tremor. Parkinsonisme . Atetosis dan distonia . Khorea dan hemibalismus . Tik. Mioklonus . Penyakit wilson. Diskinesia tarda

## VERTIGO

Suatu perasaan berputar – putar karena gangguan keseimbangan . Disebabkan gangguan fungsi pars vestibularis nervus kranialis ke VIII , Nucleus vestibularis didalam batang otak , hubungan vestibulum sentral . Dapat terjadi pada berbagai macam kelainan sistemik dan efek samping obat .Gejala : rasa tidak enak badan , nausea , vomitus , gerakan kepala dapat memperburuk gejala . Pemeriksaan ; evaluasi audiologik , CT Scan otak, elektronistagmografi . Terapi : simptomatik , bedrest , qntihistamin , obat penenang

## PENYAKIT MENIERE

Serangan vertigo dan tinitus datang berulang – ulang diikuti tuli progresif . Terapi : simptomatik . Serangan vertigo biasanya berhenti bila tulinya sudah komplit

## SKLEROSIS MULTIPLE

Penyebab tidak diketahui, progresif pada usia 15-45 tahun . Ditandai episode demielinisasi yang terjadi pada berbagai SSP. Terjadi gangguan pada lintasan serat saraf diameter besar dan panjang . Lesi mengenai lintasan piramidalis , serebelum atau nervus optikus. Gejala : kelemahan , paraparesis, baal, diplopia, pergerakan aneh / skotoma sentralis. Terapi : steroid . Degenerasi gabungan Subakut Medula spinalis disebut juga sklerosis postero lateral disebabkan defisiensi vitamin B12 . mielopati ditandai oleh defisit columna piramidalis dan posterior. Kadang disertai polineuropati, perubahan mental dan atau neuropati optik , Anemia megaloblastik . Terapi ; berikan vitamin B12 parenteral

## STUPOR DAN KOMA

Akibat kesadaran yang menurun . Koma adalah manifestasi suatu serangan epilepsi atau akibat berbagai macam gangguan struktural atau metabolik pada sistim saraf . Pemeriksaan : ct Scan , angiogram serebral . Terapi pertahankan fungsi vital . Terapi suportif

## ENSEFALOPATI WERNICKE

Ditandai dengan kekacauan mental, ataksia dan oftalmoplegia (nistagmus, kelemahan muskulus rektus lateralis dan kelumpuhan pandangan konjugat ). Disertai tanda neuropati perifer. Disebabkan defisiensi Tiamin. Dapat menimbulkan kematian.Terapi : pemberian tiamin

## TANDA – TANDA PENINGKATAN TEKANAN INTRA KRANIAL

Pelebaran sella tursica, Impresio digitatae. Struktur melebar, Demineralisasi processus clinoideus anterior dan posterior, Berpindahnya bagian tengkorak yang normal / mengalami kalsifikasi

## TUMOR INTRA KRANIAL

Letak supratentorial atau intratentorial. Jenis : astrositoma, meningioma, neurinoma, meduloblastoma, adenoma hipofisis, metastasis tumor dll. Kriteria diagnosa : Gejala peningkatan tekanan intra kranial : mual, muntah, sakit kepala, pandangan kabur. Kejang. Defisit neurologis fokal. Brain shift / brain herniation. Diagnosa banding : Vaskuler hematom/giant aneurysm/malformasi arterio venosa /infark dengan edema/ trombosis vena. Trauma:hematom/kontusio.Infeksi:abses/tbc/ sarkoidosis.ensefalitis. Kistik : araknoid/parasitik(hidatid)

## DEMENSIA

secara umum adalah gangguan fungsi intelektual tanpa gangguan kesadaran . Demensia sering merupakan manifestasi klinis penyakit neurologik yang tidak diobati. Sindrom hidrocefalus comunicans ditandai kemunduran intelektual, gaya berjalan apraksia dan inkontinensia , Pada CT Scan ; tampak pembesaran ventrikel tanpa tanda -tanda atrofi kortikal .Dapat terjadi setelah trauma kepala,Perdarahan subarachnoid atau meningoencephalitis. Terapi pembedahan

## NEURALGIA TRIGEMINAL/ TIC DOULOUREUX

Ditandai oleh episode singkat tapi berulang-ulang nyeri fasial seperti ditusuk-tusuk didalam distribusi 1/2/3 cabang nervus trigeminus. Serangan dicetuskan oleh sentuhan , gerakan wajah ,terkejut atau faktor lain.Pemeriksaan klinis tidak tampak kelainan neurologik Terapi ;Karbamazepin , Operasi eksplorasi fosa posterior

## ANEURISMA CEREBRI ,

Tujuan pengobatan untuk mencegah episode perdarahan lanjut . Terapi definitif dengan pembedahan .Spasme arteri sekitar arteri yang ruptur dapat menimbulkan defisit neurologik setempat. Dapat menimbulkan iskemia dan infark serebri

Malformasi arteriovenosa cerebri . Sindroma stroke : Profilaksis hipertensi dan diabetes , perokok . Serangan iskemia serebri ( transient ischemic attack ) . Dapat mendahului stroke embolik / trombotik

## PENYAKIT INFEKSI PADA SUSUNAN SARAF

Infeksi adalah invasi dan multiplikasi dari kuman / mikroorganisme didalam jaringan tubuh . Kuman penyebab : Bakteri,Spirochaeta – riketsia,Protozoa,Metazoa,Virus. Klasifikasi infeksi susunan saraf berupa Radang pada saraf tepi (Neuritis), Radang pada selaput meninges (Meningitis). Radang pada jaringan medula spinalis (myelitis) dan Radang pada jaringan otak ( ensefalitis)

Klasifikasi berdasarkan Infeksi virus . Infeksi bakteri . Infeksi spirochaeta. Infeksi jamur. infeksi protozoa. Infeksi metazoa. Klasifikasi berdasarkan ; Infeksi virus :Poliomyelitis, sindroma meningitis, ensefalitis, meningoensefalitis, ensefalomyelitis. Infeksi bakteri : Meningitis, tetanus, abses serebri , abses epidural serebri/spinal, granuloma intra serebral/ epidural spinal , tromboflebitis serebral , arakhnoiditis. Infeksi spirochaeta: Leptospirosis , sifilis, Infeksi jamur . infeksi protozoa:



Tripanosomiasis, malaria, toksoplasmosis , amoebiasis. Infeksi metazoa : Nematoda , trematoda, cestoda. Pada taenia solium menimbulkan penyakit yang disebut Sistiserkosis dan Echinococcus penyebab penyakit hidatidosis  
Penyakit inflamasi dari sistem saraf pusat dapat disebabkan oleh bakteri: Leptomeningitis. Encephalitis. Myelitis. Encephalomyelitis. Post infectious encephalitis. Granuloma intracranial . Abses dan Tuberculoma

## GANGGUAN IMUNOLOGIK DISUSUNAN SARAF

Suatu penyakit auto imunologik yaitu Encephalomyelitis diseminata akuta (ADEM), Multiple sclerosis, Polineuritis akut post infeksiosa (Sindrome Guillan Bare Strohl), Neuropatia sensorik karsinomata , Miastenia gravis , Polimiositis

## MEKANISME GANGGUAN METABOLIK SUSUNAN SARAF

Diabetes mellitus bersifat sekunder melalui vaskulitis. Koma uremik diginjal. Hipersensitivitas karena obat. Ensefalopati hepatic ; terjadi di hepar

## NEOPLASMA DISUSUNAN SARAF

Proses neoplasma atau malignan mencakup ;Neoplasma primer, Neoplasma sekunder atau metastasis. Neoplasma di intra kranial contoh ; Glioma , meningioma , adenohipofisis, Neurilemoma , neoplasma metastasik , neoplasma pembuluh darah cerebral . Neoplasma didalam ruang spinalis : Neurilemoma , Meningioma , Glioma , Sarcoma , Hemangioma , Khordoma . Neoplasma primer pada hakekatnya tidak mempunyai kecenderungan untuk bermetastasis diluar susunan saraf. Faktor etiologi Neoplasma neurologik diantaranya yaitu Bawaan. Degenerasi , Radiasi, Virus dan Substansi /zat karsinogen . Pemeriksaan penunjang : Foto Tengkorak, CT Scan, rteriografi, Ventrikulografi, Foto thoraks, EEG, Pemeriksaan darah.Terapi : Kraniotomi : tindakan membuka tulang tengkorak untuk mengeluarkan tumor, menghentikan perdarahan, memperbaiki tulang tengkorak yang rusak.

## PENYAKIT SARAF HEREDITER

Merupakan hasil perkembangan zygot : Mutasi gen , Contoh penyakit akibat mutasi gen gangliosidosis, Norman Wood disease jenis Tay Sachs gambaran klinis buta, perkembangan fisik dan serebral terbelakang, hepatosplenomegali, kejang epileptik sejak anak dilahirkan , serebrosidosis ,  
Dan Aberasi khromosom Contoh ; mikrosefalia, gangguan motorik bersifat hipotonia/ hipertonia , ada gerakan involunter , kejang – kejang , hidrosefalus/ mikrosefalus : mongoloid idiot

## SQUELE PENYAKIT DI SISTIM SARAF

Gangguan pendengaran Kortikal kebutaan.saraf kranial disfungsi. Kelumpuhan. Muscular hypertonia. Ataxia.Beberapa kejang. Mental retardasi motoric. Focal kelumpuhan. Ataxia. Subdural efusi. Hidrosefalus. Cerebral atrofi

## LATIHAN SOAL

Pilih satu jawaban yang paling tepat

1. Radang pada medulla spinalis disebut
  - a. Encephalitis
  - b. Meningitis
  - c. Myelitis
  - d. Neuritis
  - e. Neuropathy
  
2. Radang pada jaringan otak disebut
  - a. Encephalitis
  - b. Meningitis
  - c. Myelitis
  - d. Neuritis
  - e. Neuropathy
  
3. Penyakit inflamasi dari sistem saraf pusat yang disebabkan oleh bakteri
  - a. Herpes simpleks
  - b. Post infectious encephalitis
  - c. Herpes zoster
  - d. rubella
  - e. measles
  
4. penyakit diatas diakibatkan oleh infeksi parasite jenis ...
  - a. Herpes zoster
  - b. rubella
  - c. measles
  - d. Toxoplasmosis
  - e. Influenza
  
5. Pemeriksaan laboratorium khas pada peradangan yang menunjukkan adanya infeksi adalah
  - a. Leukositosis
  - b. Hb rendah
  - c. Hb tinggi
  - d. Trombositosis
  - e. Trombositopenia
  
6. Penyakit sistemik atrophies mempengaruhi sistem saraf pusat
  - a. Huntington disease
  - b. Hereditary ataxia
  - c. Atrofi otot spinal
  - d. Sindrom post polio
  - e. Semua benar

KUNCI JAWABAN :

- |      |     |     |
|------|-----|-----|
| 1. C | 3.B | 5.A |
| 2. A | 4.D |     |