

## 신경과에서 하는 검사들

충남대학교 병원 신경과 R4 김용수

### 검사와 진단도구 (신경학 2판)



#### · 신경 영상

- 단순 두개골 X선 촬영
- CT
- MRI
- 고식적 혈관조영술
- 방사성 동위원소 수조조영술 (radioisotope cisternography)
- 단일광자방출컴퓨터단층촬영 (SPECT)
- 양전자방출단층촬영 (PET)

#### · 신경초음파

- 두개경유도플러와 경동맥초음파촬영
- 근육과 신경초음파촬영술

### 검사와 진단도구 (신경학 2판)



#### · 신경생리검사

- 뇌파검사
- 신경전도검사와 근전도검사
- 유발전위검사와 두개경유자기자극
- 비디오안구운동검사와 전정유발근전위
- 수면다원검사

#### · 수술 중 신경생리감시

#### · 뇌척수액검사

## ○ MEMO ○

## Case-1

- 19/M
- C.C.) 1주일 전부터 발생한 두통
- 내원 1주일 전부터 fever, chilling, myalgia, headache 발생
- 몸살 난 것 같은 느낌
- 내원 3일 전부터 두통이 악화 (frontal area, pulsatile, NRS 8)
- 타원에서 medication 처방 받았으나, nausea, vomiting 있어 제대로 복용할 수 없었음. 증상 지속되어 응급실 내원.
- 내원 당시 fever 38.1° c
- Lab: no leukocytosis, CRP 2.6
- Chest PA OK
- Neck stiffness (+). no other focal neurologic deficit

## Lumbar puncture

## • Purpose of LP

- To obtain pressure measurements and procure a sample of the CSF for cellular, cytologic, chemical, bacteriologic examination
- To aid in therapy by the administration of spinal anesthetics and occasionally, antibiotics or antitumor agents, or by reduction of CSF pressure
- To inject a radiopaque/radioactive substance

## • 적응증

- 감염수막염 및 뇌염 (세균, 신경매독, 결핵, 곰팡이, 바이러스, 신경미낭충증, 아메바, Lyme병 등), 무균수막염, 수막주변감염 및 농양, 거미막하 출혈, 탈수 초질환, 염증다발신경병, 연수막전이 (leptomeningeal metastasis), 신생물말림종후군, 뇌종양, 뇌거짓종양 (pseudotumor cerebri), 정상압수두증, 패혈뇌색전증 (septic cerebral emboli), 전신홍반루푸스, 간성뇌병증

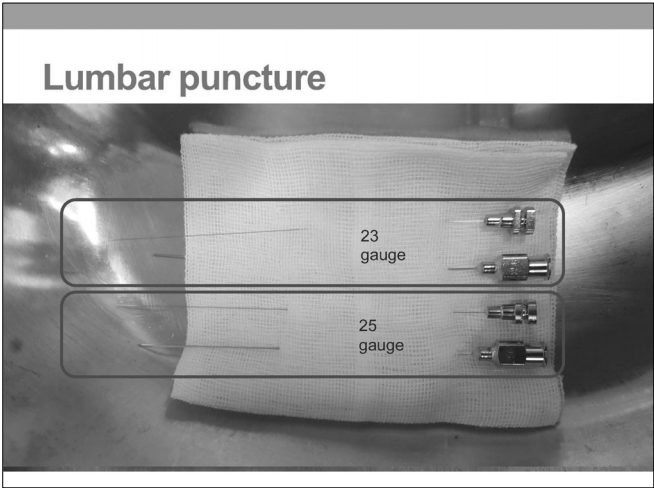
## Lumbar puncture

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lumbar puncture red flags                                                           | - No 'safe' INR has been determined<br>- Low dose aspirin alone → no clear evidence increasing hemorrhagic risk<br>- Clopidogrel, ticlopidine → before invasive spinal procedure, discontinue 7-14days |
| Platelet count $<40 \times 10^9/l$                                                  |                                                                                                                                                                                                        |
| International normalized ratio (INR) $>1.5$                                         |                                                                                                                                                                                                        |
| Local skin infection                                                                |                                                                                                                                                                                                        |
| Local developmental abnormality, e.g., myelomeningocele                             |                                                                                                                                                                                                        |
| Raised intracranial pressure (with a pressure gradient across the CNS compartments) |                                                                                                                                                                                                        |
| CT head recommended                                                                 |                                                                                                                                                                                                        |
| Suspicion of raised intracranial pressure                                           |                                                                                                                                                                                                        |
| Age $> 60$ years                                                                    |                                                                                                                                                                                                        |
| Immunocompromised patient                                                           |                                                                                                                                                                                                        |
| Previous CNS disease                                                                |                                                                                                                                                                                                        |
| Recent seizure                                                                      |                                                                                                                                                                                                        |
| Reduced consciousness                                                               |                                                                                                                                                                                                        |
| Papilloedema                                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
| Abnormal neurological examination                                                   |                                                                                                                                                                                                        |
| CNS central nervous system                                                          |                                                                                                                                                                                                        |

B. L. C. Wright, 2012

| Lumbar puncture  |                                                                                                           |                                                                                    |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Complication     | Risk                                                                                                      |                                                                                    |
| Infection        | <0.01% [85, 86]                                                                                           |                                                                                    |
| Bleeding         | <0.01% (estimate due to rarity and consequent lack of epidemiology data) [87, 88]                         |                                                                                    |
| Post-LP headache | Traumatic needle                                                                                          | Atraumatic needle                                                                  |
|                  | Mean: 26%<br>(wide range of figures: 9% [89], 14% [87], 24% [90], 32% [91], 32% [92], 36% [93], 36% [94]) | Mean: 9%<br>(wide range of figures: 3% [93], 3% [89], 6% [92], 12% [90], 19% [91]) |

| Lumbar puncture                                                                                                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Table 3</b> Equipment required for LP                                                                        |  |
| Equipment                                                                                                       |  |
| Sterile gloves                                                                                                  |  |
| Sterile drape                                                                                                   |  |
| Antiseptic solution, e.g., chlorhexidine                                                                        |  |
| Sterile gauze dressings                                                                                         |  |
| 5–10 ml 1–2% lidocaine                                                                                          |  |
| 10-ml syringe                                                                                                   |  |
| Needles—1 × orange (25G) and 2 × green (21G)                                                                    |  |
| Lumbar puncture (spinal) needle—length measuring 1.5 in for infants; 2.5 in for children; and 3.5 in for adults |  |
| Lumbar puncture manometer (× 2 if elevated pressure suspected)                                                  |  |
| Three-way tap                                                                                                   |  |
| 3–4 sterile collection tubes                                                                                    |  |
| Biochemistry tubes for glucose, and other sample tubes as tests require                                         |  |
| Wound dressing or plaster                                                                                       |  |



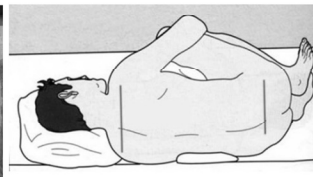
○ MEMO ○

○ MEMO ○

## Lumbar puncture

### Position

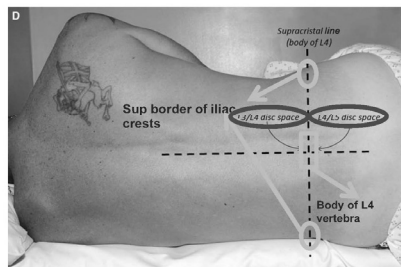
- Left lateral recumbent position (for right handed physicians)
- Back flexed as far as possible  
(Ask patient to try to touch the flexed knees with his/her chin)
- Coronal plane of trunk should be at right angles to the floor



## Lumbar puncture

### Landmarks

- L3/4 interspace, L4/5 interspace
- Both these spaces are below the termination of the spinal cord at L1/L2 in the majority of adults (Ellis and Feldman, 1997)



## Lumbar puncture

### Preparation

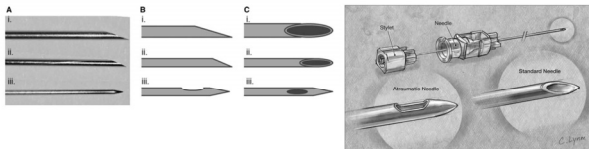
- Unwrap equipment, wash hands, put on sterile gloves, disinfection
- Local anesthesia: If needed



## Lumbar puncture

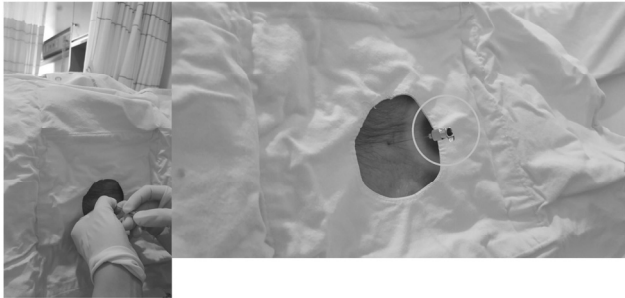
### Puncture

- Insert needle superior aspect of spinous process(inferior to the space to be entered). Aim for the umbilicus ( $15^\circ$  cephalad)
- Bevel should be in sagittal plane: diminishes injury to dura mater(by separating its longitudinal fibers rather than cutting through them), reduces leakage of CSF
- 'give' → 'pop'



## Lumbar puncture

### Puncture



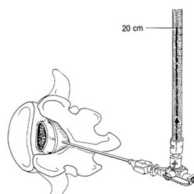
## Lumbar puncture

### CSF pressure measurement

- After stylet removal, prior to CSF collection, in a calm state
- Patient's legs should be straightened slightly at hips (to avoid compression of the intra-abdominal cavity)
- 10-20cm
- Q(Queckenstedt) test:



al veins → IICP → rapidly (2s)



○ MEMO ○

○ MEMO ○

## Lumbar puncture

### CSF collection

- Never aspirate with a syringe

Table 5 Routine CSF constituents in different CNS disorders

|                                     | Normal                        | Viral infection | Bacterial infection | Fungal infection | TB infection | GBS and spinal shock | Multiple sclerosis           |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|------------------|--------------|----------------------|------------------------------|
| Appearance                          | Clear                         | Clear           | Turbid              | Clear            | Cloudy/pale  | Clear                | Clear                        |
| White cells (per mm <sup>3</sup> )  | 0-5                           | 10-2,000        | 100-40,000          | 20-500           | 50-5,000     | Normal               | >15 atypical (<50 very rare) |
| Protein (g/L)                       | <0.5*                         | 0.5-0.9         | >0.9 (1.0-5.0)      | >0.5 (0.5-5.0)   | >1.0 (1-5)   | <1.0                 | Normal                       |
| Glucose (mmol/L) (1% serum glucose) | >0.75-1.0<br>(2.2-4.4 mmol/L) | Normal          | <40%                | <80%             | <50%         | Normal               | Normal                       |

\* Reference range can vary between laboratories. Adapted from Clarke et al. [30]



## Case-2

- 80/F
- C.C.) "의식이 점점 떨어지는 것 같아요" (보호자)
- Hypertension, advanced Alzheimer's disease → 요양병원에서 입원 중.
- 평소 질문에 단답형( '응' , '중아' , '아니' ) 정도로만 대답하고 의사소통은 힘든 상태. 부축해서 화장실 다니는 정도.
- 내원 1주일 전부터 화분에 물을 주려고 둔 물을 마시고, 헛소리를 해서 risperidone 2mg 추가함.
- 내원 4일전부터는 의사표현도 없고 말수도 줄었다.
- 내원 3일전부터는 눈도 잘 안 마주치려고 더 멍해짐.
- General weakness, generalized edema, unresponsiveness 지속되어 응급실 내원

## Case-2

### Neurological examination

- Alert mentality with spontaneous eye opening
- Awareness (-), Cranial nerve function test: all intact
- Decreased verbal output
- Motor weakness: symmetrical withdrawal to painful stimuli
- Babinski's reflex: both flexor

### Initial laboratory study

- Ammonia 158
- BUN/Cr 40.2/1.56
- Na/K/Cl 145.6/3.1/112.2
- TB 3.03, serum Osm 303, LDH 754

## 8 channel EEG

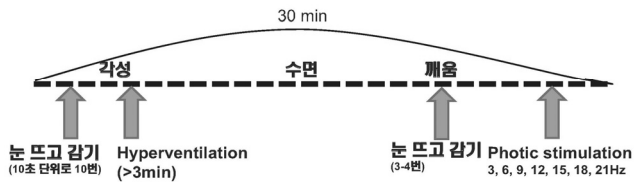
### • Routine EEG(electroencephalography)

- Patients with seizures and those suspected of having seizures
- Brain death
- Study of sleep
- Cerebral effects of systemic metabolic diseases
- Monitor cerebral activity in anesthetized patients
- Diagnosis/management of new-onset epilepsy
- Diagnosis of status epilepticus with confusional state
- Suspected psychogenic convulsive "pseudo-status epilepticus"
- Diagnosis of cognitive disorders, confusion and/or acute/subacute disorders of consciousness
- Follow-up, monitoring of epileptic patients
- Diagnosis of metabolic encephalopathy
- Evaluating severity of hepatic encephalopathy

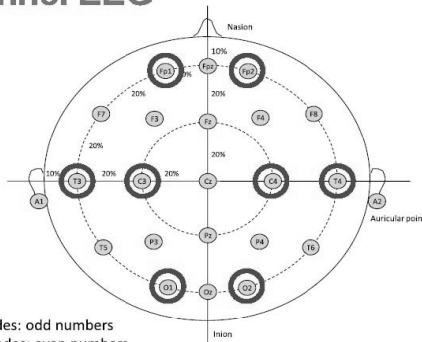
S.D. Rosenberg et al, 2015

## 8 channel EEG

### • Routine EEG protocol in Chung-nam national university hospital



## 8 channel EEG



Left electrodes: odd numbers  
 Right electrodes: even numbers  
 Median electrodes : letter z  
 F: frontal ; C: central ; P: parietal ; T: temporal ; O: occipital

MEMO

### 8 channel EEG

- In laboratory, we recommend positioning 19 scalp electrodes and 2 electrocardiogram electrodes. Simultaneous video recording is also strongly recommended.
- Minimal duration of a standard EEG is **20 minutes**. It should include at least one 3-min hyperventilation, one intermittent photic stimulation.
- **In case of data acquisition difficulties (e.g. patient in the intensive care unit, agitated patient)** the number of electrodes can be reduced, with a **minimum of 8 scalp electrodes plus ECG recording**

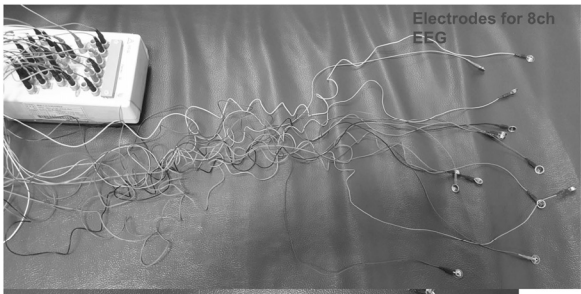
S.D. Rosenberg et al, 2015

### 8 channel EEG



Jill Pearson and Mayim Bialik Photo: Michael Yush/Wall to Wall Studios. Entertainment Inc. © 2014 WBEI. All rights reserved.

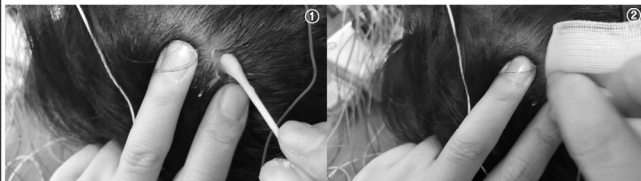
### 8 channel EEG



## 8 channel EEG



## 8 channel EEG



- **Skin preparation**
  - Rubbing with a mildly abrasive cream
  - Impedance < 5K Ohms

## 8 channel EEG



- **Electrode attachment**  
with EEG paste (for stable  
electrode attachment)

○ MEMO ○

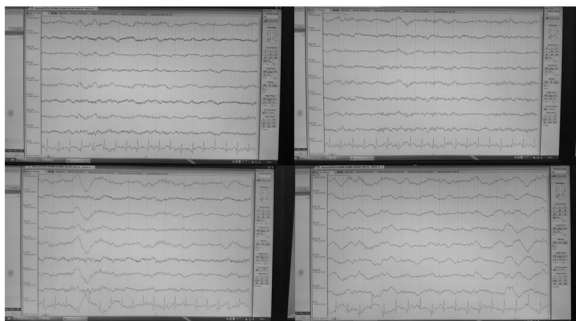
○ MEMO ○

## 8 channel EEG



<http://drprafullikdave.md.com/eeeg.p>

## 8 channel EEG



## Case-3

- 79/F
- 2년 전부터 양측 엄지, 검지 위약감 발생 (R>L)
- 1년 전부터 Lt hand weakness, dysarthria, dysphagia 진행. 근력저하도 진행.
- 2015-09-01 외래 내원.  
dysarthria, dysphagia, tongue fasciculation +,  
both APB, FDI atrophy, upper distal GIII  
KJ +++/+++ , T/S -/-
- 2015-09-17 근전도, 신경전도 검사 상 ALS진단
- 내원 2주전부터는 혀가 잘 움직이지 않아 목소리가 거의 나오지 않았다.
- 내원 2~3일전부터 dyspnea 악화되었고 내원 전일부터는 전혀 삼키지도 못했다.
- 금일 오후 dyspnea 더 악화되는 모습 보여 본원 응급실로 T/F

## Case-3

### Neurological examination

- Mild drowsy mentality
- Comprehension 2step
- Orientation uncheckable
- Cranial nerve function test: all intact
- Deep tendon reflex
  - Biceps +++/+++, brachioradialis ++/++
  - Knee +++/+++, Ankle +/-
- Babinski's reflex: both flexor

| Blood Gas Analysis |      |   |                   |
|--------------------|------|---|-------------------|
| pH                 | 7.38 |   | 7.35 ~ 7.45       |
| PCO <sub>2</sub>   | 75   | ▲ | 32.0 ~ 45.0mmHg   |
| P <sub>50</sub>    | 49   | ▼ | 75 ~ 100.0mmHg    |
| BE                 | 17.3 | ▲ | -3.4 ~ 1.4mmol/L  |
| HCO <sub>3</sub>   | 46.7 | ▲ | 19 ~ 24mmol/L     |
| O <sub>2</sub> Sat | 83   | ▼ | 96 ~ 97%          |
| O <sub>2</sub> Con | 15.7 | ▼ | 17.5 ~ 23.0mL/dL  |
| TCO <sub>2</sub>   | 49   | ▲ | 19 ~ 24mmol/L     |
| iCa                | 0.94 | ▼ | 1.15 ~ 1.35mmol/L |



## Intubation

- **Decision to intubate**
  - Tachypnea, accessory muscle use, intercostal retractions, paradoxical abdominal muscle use, wheezing, diaphoresis, tachydysrhythmias or brady-dysrhythmias, altered mental status, hypoxia

1. Is the patient able to maintain the airway?
2. Is ventilation or oxygenation inadequate?
3. What is the anticipated clinical course?

Michael C. Overbeck, 2016

## Intubation

- 응급의학과, 내과에서 intubation을 필요로 하는 경우, extubation을 결정하는 경우와 신경과적으로 필요한 경우는 다르다.
- 응급의학과, 내과 선생님 → "Lung이 멀쩡한데 왜???"

○ MEMO ○

## ○ MEMO ○

## Intubation

**Table 3**  
The 7 P's of rapid-sequence intubation

| Time Course | Step                            | Details                                                                                                    |
|-------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -10 min     | Preparation                     | Assemble team, equipment, medications, monitors                                                            |
| -8 min      | Preoxygenation                  | Maximize oxygen saturation and stores to maximize apnea time                                               |
| -3 min      | Pretreatment                    | Administer medications to provide smooth transition through RSI                                            |
| Time = 0    | Paralysis with induction        | Sedative and paralytic medications administered in rapid sequence to provide optimal intubating conditions |
| +15-30 s    | Positioning                     | Ready patient for optimal laryngoscopy                                                                     |
| +45 s       | Pass the tube with verification | Intubate the airway and prove correct ETT placement with adjuncts                                          |
| +90 s       | Postintubation care             | Prompt titration of sedation, close monitoring for arrhythmias and hypotension, chest radiography          |

Abbreviations: ETT, endotracheal tube; RSI, rapid-sequence intubation.

From Walls RM. Rapid sequence intubation. In: Walls RM, Murphy MF, editors. Manual of emergency airway management. 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2012. p. 228; with permission.

## Intubation

Preparation

Pre-oxygenation

Pretreatment

Paralysis with induction

Positioning

Pass the tube with verification

Postintubation care



## • Pre-oxygenation

- Nitrogen washout
- Extend the period of safe apnea
- 3-5 minutes
- 100% oxygen
- Oxyhemoglobin saturation > 92%

## Intubation

Preparation

Preoxygenation

Pretreatment

Paralysis with induction

Positioning

Pass the tube with verification

Postintubation care

## • Paralysis with induction

## • Advantages

- Fear, anxiety↓
- ICP↓, cerebral O<sub>2</sub> consumption↓
- Facilitate intubation
- Tolerance of mechanical ventilation
- Sympathetic nervous activity↓

## • Disadvantages

- Accurate neurological examination difficulty
- Decreased accuracy of neuroprognostication
- Cause vasodilation, reverse physiologically advantageous shunting of blood into area of ischemia
- Accumulated in fatty tissues

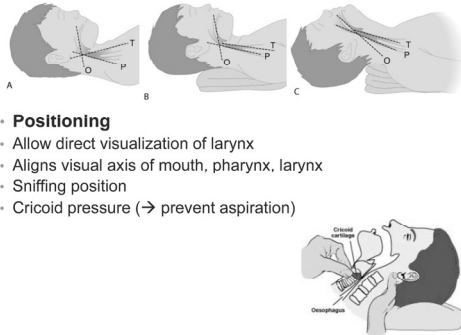
## Common sedatives in neurological intensive care

: Propofol, Remifentanyl, Benzodiazepines, Dexmedetomidine, Barbiturate

○ MEMO ○

## Intubation

- Preparation
- Preoxygenation
- Pretreatment
- Paralysis with induction
- Positioning**
- Pass the tube with verification
- Postintubation care



- **Positioning**
- Allow direct visualization of larynx
- Aligns visual axis of mouth, pharynx, larynx
- Sniffing position
- Cricoid pressure (→ prevent aspiration)

## Intubation

- Preparation
- Preoxygenation
- Pretreatment
- Paralysis with induction
- Positioning
- Pass the tube with verification**
- Postintubation care



- **Pass the tube with verification**
- Tube size: 통상적으로 male 7.5-8mm, female 7-7.5mm
- Direct laryngoscopy
- Glidescopy
- Auscultation of chest, abdomen
- Visualization of synchronous chest movement with inspiration
- Fogging in tube
- ETCO2

## Intubation

- 환자의 현 상태 및 예상되는 상태를 고려하여, intubation 및 ventilator care가 필요한 경우를 빨리 판단하여 시행해야 합니다.
- 1년 차 초에는 반드시 옆에 도와줄 다른 사람이 있을 때 술기를 시행하는 것이 좋겠고, intubation에 fail할 경우 빨리 응급의학과 및 마취통증의학과 당직에게 연락을 하는 것이 좋겠습니다.
- Repeated vital sign check 및 chest PA확인 등 post-intubation care도 중요하며, 급한 처치 후에는 환자 상태에 대한 재고와 원인 평가도 이루어져야 합니다.

## ○ MEMO ○

## Case-4

- 67/F
- C.C.) "어지러워요"
- DM/HTN (+/+)
- 내원 1주일 전 넘어진 후 정형외과의원에서 입원치료 중
- 평소 어지러웠던 적 전혀 없었음. 평소 두통 없었음.
- 내원 전일 오후 5시경 누워있다가 고개를 돌리는 순간 발생한 어지럼증 주소로 내원함. 본인이 느끼기에 왼쪽으로 고개를 돌릴 때만 증상 발생하였으며, 가만히 자세 유지 시 수초 후 호전되는 양상이었음.
- Recurrent whirling nature vertigo
- Nausea (+)
- Ear Sx (-), Ear disease (-), URI Hx (-), Head trauma Hx (-)

## Neurotological evaluation

## 급성 자발어지럼 (Acute spontaneous vertigo)

전정신경염  
소뇌와 뇌줄기의 급성 질환

## 만복 자발어지럼 (Recurrent spontaneous vertigo)

메니에르병  
전정편두통  
간헐실조 (episodic ataxia)  
정신성

## 만복자세유발어지럼 (Recurrent positional vertigo)

양성돌발체위현훈  
중추체위현훈  
자율신경계 이상  
전정발작  
외림프누공

## 만성 어지럼과 자세 불균형

양측전정병  
노년어지럼, 다감각성어지럼, 신경퇴행질환, 양측 전정병, 정신성

신경과, 대한신경과학회

## Neurotological evaluation

## Bedside neuro-ophthalmological/-otological examination

- Inspection
- Eye position
- Eye motility
- Saccades (신속운동)
- Smooth pursuit (추시)
- Optokinetic nystagmus (시운동성안진)
- Examination with Frenzel' glasses
- Ophthalmoscope examination
- Head thrust test
- Visual fixation suppression of the vestibulo-ocular reflex(VOR)
- Cerebellar function test

신경안과 검진, 정성해

## Neurotological evaluation

### Examination with Frenzel' glasses

- 약 20 디옵터의 볼록렌즈를 장착한 특수 안경으로 시선고정을 제거하는 역할을 할 뿐만 아니라 안구의 움직임을 확대시켜 보여주므로 안진의 관찰을 용이하게 한다
- 방법:
  - 환자에게 눈을 뜨고 정면을 주시하게 한 다음 자발 안구 운동 여부를 평가한다. 두진, 진동자극, 과호흡, 체위변환 자극에 의해 자발 안진이 변화하거나, 없던 안진이 유발되는지 관찰한다

신경이안과 김진, 정성해

## Neurotological evaluation



## Neurotological evaluation



○ MEMO ○

## ○ MEMO ○

## Neurotological evaluation

Frenzel' glass examination in Chung-nam university hospital

- Spontaneous nystagmus
  - with fixation
  - without fixation
- Hyperventilation (60s)
- Head-shaking (15s)
- Positioning (30s each)
  - Head bending
  - Lying down
  - Head turning (L→R→L)
  - Straight head hanging
  - Dix-hall pike (R, L)

## Neurotological evaluation

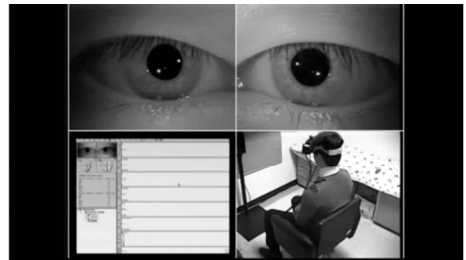
Spontaneous  
with fixation  
without fixation

Hyperventilation

Head-shaking

Positioning  
Head bending  
Lying down  
Head turning  
Straight hanging  
Dix-hall pike

- Spontaneous nystagmus with/without fixation



Young-Eun Huh, Ji-soo Kim, 2013

## Neurotological evaluation

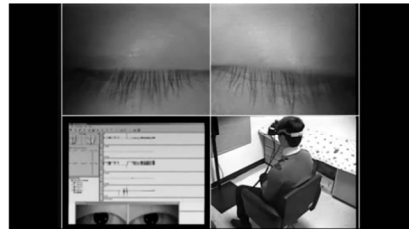
Spontaneous  
with fixation  
without fixation

Hyperventilation

Head-shaking

Positioning  
Head bending  
Lying down  
Head turning  
Straight hanging  
Dix-hall pike

- Hyperventilation induced nystagmus
  - Hyperventilate for about 30 seconds
  - (average of 1 deep breath per second)



Young-Eun Huh, Ji-soo Kim, 2013

○ MEMO ○

## Neurotological evaluation

Spontaneous  
with fixation  
without fixation

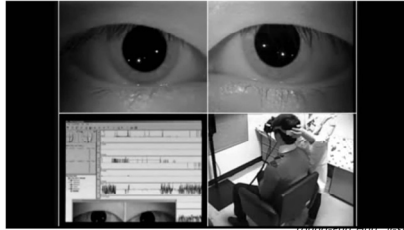
Hyperventilation

Head-shaking

Positioning  
Head bending  
Lying down  
Head turning  
Straight hanging  
Dix-hall pike

### • Head-shaking

- Passive or active head-shaking maneuver
- Pitched forward( $20^{\circ}$ ) to stimulate horizontal canals
- 2-3Hz with amplitude of  $20^{\circ}$
- 15 seconds



Young-Eun Huh, Ji-soo Kim, 2013

## Neurotological evaluation

Spontaneous  
with fixation  
without fixation

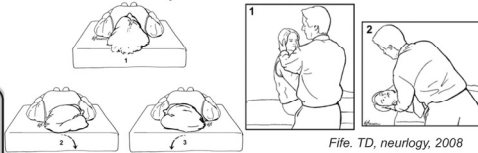
Hyperventilation

Head-shaking

Positioning  
Head bending  
Lying down  
Head turning  
Straight hanging  
Dix-hall pike

### • Positioning

- Changes in dependent position of head in direction of gravity
- To stimulate each of the six semicircular canals with a maximal intensity



Fife, TD, neurology, 2008

Young-Eun Huh, Ji-soo Kim, 2013

## Neurotological evaluation

Spontaneous  
with fixation  
without fixation

Hyperventilation

Head-shaking

Positioning  
Head bending  
Lying down  
Head turning  
Straight hanging  
Dix-hall pike



Young-Eun Huh, Ji-soo Kim, 2013

○ MEMO ○

## Case-5

- 59/F
- C.C.) "기억력이 떨어져요" (보호자)
- 내원 4일 전 라오스 여행 다녀옴.
- 오전 9시경부터 머리가 뒹하게 아프다고 하고는 10분 가량 자고 일어난 후 기억력 장애 발생.
- 오전 10시경에 남편과 대화를 하는데, 전일 선물 받은 가방을 보고 '어디서 냈어?' 라고 물어봤고, 남편이 수 차례 반복해서 알려주어도 기억하지 못함.
- 남편과 최근에 여행을 계획하고 있었는데, 기억을 하지 못함.
- 증상 발생 2시간 후 본원 내원 후에도 반복적으로 본인이 왜 병원에 왔는지 물어봄.
- 초진 본 인턴 선생님을 기억하지 못함.

## MMSE

- 가장 널리 사용되고 있는 선별검사
- 총점 30점
- 5-15분 가량 소요
- 중등도, 중증 치매 환자의 선별에 신뢰도와 타당도 입증
- K-MMSE(강연옥 등, 1997), MMSE-K(권용철 등, 1989)

### K-MMSE

- 총점 30점, 시간에 대한 지남력(5점), 장소에 대한 지남력(5점), 기억등록(3점), 주의집중 및 계산(5점), 기억회상(3점), 언어 능력(8점), 시공간 구성력(1점)

치매 임상적 접근(2판)

## MMSE

- 인지기능이 우수한 사람들에게서는 천장 효과(ceiling effect)가 나타나 위음성이 발생하기 쉬움
- 교육수준과 연령, 문화, 언어의 차이에 영향을 받음
- 전두엽 기능을 평가하는 항목이 부족  
(전두측두치매, 혈관치매 정확히 감별하기 어려움)
- 난이도의 범위가 좁아 경미하거나 아주 심한 기억장애를 구별하기 힘들다

치매 임상적 접근(2판)

MEMO

## MMSE

### 평가자의 태도

- 피검자가 스트레스 없이 잘 마칠 수 있도록 격려
- 피검자가 과제를 잘 마치지 못할 경우 적절히 위로
- 피검자가 과제를 잘 해나갈 경우 긍정적인 피드백
- 답이 맞았는지 여부를 알려주어서는 안됨
- "좋습니다" " 잘하고 계십니다" 등의 말은 가능
- 채점된 점수는 피검자가 볼수 없도록
- 시행 지침을 반드시 준수
- 연령, 성별, 학력을 꼭 파악
- 피검자의 반응은 반드시 그대로 기록

MMSE-DS의 구성 및 실시방법, 서은현

## MMSE

| 대상자성명:                                           | 검사자 성명: | 사정 날짜: |
|--------------------------------------------------|---------|--------|
| K-MMSE(Korean Version of Mini-Mental State Exam) |         |        |
| 인복                                               | 년       | 점수     |
| 지남력 (시간)                                         | 월       |        |
|                                                  | 일       |        |
|                                                  | 요일      |        |
|                                                  | 계절      |        |
| 지남력 (장소)                                         | 나라      |        |
|                                                  | 시도      |        |
|                                                  | 무엇하는 곳  |        |
|                                                  | 현재장소명   |        |
|                                                  | 몇 층     |        |
| 기억 등록                                            | 비행기     |        |
|                                                  | 연필      |        |
|                                                  | 소나무     |        |
|                                                  | 100-70  |        |
| 수리집을 몇 개산                                        | -70     |        |
|                                                  | -70     |        |
|                                                  | -70     |        |
|                                                  | -70     |        |
| 기억회상                                             | 비행기     |        |
|                                                  | 연필      |        |
|                                                  | 소나무     |        |
|                                                  | 이름대기    |        |
| 언어 및 시공간 구성                                      | 방향사침    |        |
|                                                  | 피라미트    |        |
|                                                  | 오각형     |        |
|                                                  | 삼각      |        |
|                                                  | 쓰기      |        |
| 총 점                                              | /30     |        |

\* 이름대기: 시계, 물감  
 \* 방향사침: 종이를 자르고(1), 반으로 접은 다음(1), 차례로 주시오(1)  
 \* 피라미트: 백문이 불여일견

## MMSE

|             |        |
|-------------|--------|
| 인복          | 년      |
| 지남력 (시간)    | 월      |
|             | 일      |
|             | 요일     |
|             | 계절     |
| 지남력 (장소)    | 나라     |
|             | 시도     |
|             | 무엇하는 곳 |
|             | 현재장소명  |
|             | 몇 층    |
| 기억 등록       | 비행기    |
|             | 연필     |
|             | 소나무    |
|             | 이름대기   |
| 언어 및 시공간 구성 | 방향사침   |
|             | 피라미트   |
|             | 오각형    |
|             | 삼각     |
|             | 쓰기     |
| 총 점         | /30    |

### Orientation to time, place (5/5점)

- 년/월/일/요일/계절 각 1점
- "몇 년 몇 월 며칠입니까" 라고 한번에 질문하지 않는다.  
→ 오늘은 몇 월 며칠입니까? 올해가 몇 년입니까?  
지금은 무슨 계절이지요? 오늘은 무슨 요일입니까?  
· 요일, 계절이라는 말을 이해 못할 경우,  
"월, 화, 수, 목, 금, 토, 일 중 어느 요일인가요?" ,  
"봄, 여름, 가을, 겨울 중 어느 계절인가요?"
- 나라/시도/무엇을 하는 곳/현재 장소 명/몇 층 각 1점
- 도시, 장소라는 말을 이해 못할 경우,  
"여기가 부산입니까?" , "여기가 인천입니까?" 등  
다른 도시 제시  
"여기가 학교입니까" , "여기가 교회입니까?"

MMSE-DS의 구성 및 실시방법, 서은현  
한국형 간이정신상태검사(K-MMSE), 임상작업치료연구회

MEMO

## MMSE

|             |          |          |
|-------------|----------|----------|
| 년( )        | 월( )     | 일( )     |
| 지남력 (시간)    | 요일( )    | 계절( )    |
| 지남력 (장소)    | 시도( )    | 무엇하는곳( ) |
| 지남력 (장소)    | 현재감소액( ) | 몇 층( )   |
| 기억 등록       | 비행기( )   | 연필( )    |
| 기억 등록       | 소나무( )   |          |
| 주위집중 및 계산   | 100-7( ) |          |
| 주위집중 및 계산   | ~7( )    |          |
| 주위집중 및 계산   | ~7( )    |          |
| 주위집중 및 계산   | ~7( )    |          |
| 기억회상        | 비행기( )   |          |
| 기억회상        | 연필( )    |          |
| 기억회상        | 소나무( )   |          |
| 기억회상        | 이름대기( )  |          |
| 기억회상        | 말장시행( )  |          |
| 언어 및 시공간 구성 | 타라갈라기( ) |          |
| 언어 및 시공간 구성 | 오각형( )   |          |
| 언어 및 시공간 구성 | 원기( )    |          |
| 언어 및 시공간 구성 | 쓰기( )    |          |
| 총 점         | /30      |          |

### 기억등록

- "제가 지금부터 낱말을 불러드릴 테니, 제가 다 말한 다음 따라 해 주세요"
- "비행기, 연필, 소나무" (K-MMSE)
- "나무, 자동차, 모자" (MMSE-K, MMSE-DS)
- 처음 시행에서 대답한 개수가 기억등록의 점수
- 총 여섯 번까지 반복하여 기억할 수 있도록 돕는다
- "조금 후에 다시 물어볼테니까 꼭 기억하고 계세요"

MMSE-DS의 구성 및 실시방법, 서은현  
한국형 간이정신상태검사(K-MMSE), 임상작업치료연구회

## MMSE

|             |          |          |
|-------------|----------|----------|
| 년( )        | 월( )     | 일( )     |
| 지남력 (시간)    | 요일( )    | 계절( )    |
| 지남력 (장소)    | 시도( )    | 무엇하는곳( ) |
| 지남력 (장소)    | 현재감소액( ) | 몇 층( )   |
| 기억 등록       | 비행기( )   | 연필( )    |
| 기억 등록       | 소나무( )   |          |
| 주위집중 및 계산   | 100-7( ) |          |
| 주위집중 및 계산   | ~7( )    |          |
| 주위집중 및 계산   | ~7( )    |          |
| 주위집중 및 계산   | ~7( )    |          |
| 기억회상        | 비행기( )   |          |
| 기억회상        | 연필( )    |          |
| 기억회상        | 소나무( )   |          |
| 기억회상        | 이름대기( )  |          |
| 기억회상        | 말장시행( )  |          |
| 언어 및 시공간 구성 | 타라갈라기( ) |          |
| 언어 및 시공간 구성 | 오각형( )   |          |
| 언어 및 시공간 구성 | 원기( )    |          |
| 언어 및 시공간 구성 | 쓰기( )    |          |
| 총 점         | /30      |          |

### 주의력 채점 예

- |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|-----|
| 93 | 86 | 79 | 72 | 65 | → 5 |
| 93 | 85 | 78 | 71 | 64 | → 4 |
| 90 | 83 | 80 | 73 | 66 | → 3 |
| 90 | 80 | 75 | 68 | 61 | → 2 |
| 92 | 86 | 79 | 70 | 65 | → 1 |
- "100에서 7을 빼주세요"
  - "계속해서 7을 빼주세요"
  - "얼마입니까?"
  - 처음 계산이 정답으로 함
  - 전혀 계산하지 못하거나 정답을 너무 빨리 맞추면 기억회상에 필요한 시간(약 1분)을 벌기 위해 "40-4", "20-2" 등을 하도록 한다

MMSE-DS의 구성 및 실시방법, 서은현  
한국형 간이정신상태검사(K-MMSE), 임상작업치료연구회

## MMSE

|             |          |          |
|-------------|----------|----------|
| 년( )        | 월( )     | 일( )     |
| 지남력 (시간)    | 요일( )    | 계절( )    |
| 지남력 (장소)    | 시도( )    | 무엇하는곳( ) |
| 지남력 (장소)    | 현재감소액( ) | 몇 층( )   |
| 기억 등록       | 비행기( )   | 연필( )    |
| 기억 등록       | 소나무( )   |          |
| 주위집중 및 계산   | 100-7( ) |          |
| 주위집중 및 계산   | ~7( )    |          |
| 주위집중 및 계산   | ~7( )    |          |
| 주위집중 및 계산   | ~7( )    |          |
| 기억회상        | 비행기( )   |          |
| 기억회상        | 연필( )    |          |
| 기억회상        | 소나무( )   |          |
| 기억회상        | 이름대기( )  |          |
| 기억회상        | 말장시행( )  |          |
| 언어 및 시공간 구성 | 타라갈라기( ) |          |
| 언어 및 시공간 구성 | 오각형( )   |          |
| 언어 및 시공간 구성 | 원기( )    |          |
| 언어 및 시공간 구성 | 쓰기( )    |          |
| 총 점         | /30      |          |

### 기억회상

- 자발적으로 회상하는 단어에 대해 각 1점씩
- 기억 등록과 기억 회상 사이에는 언어적 과제를 시행해서는 안됨

MMSE-DS의 구성 및 실시방법, 서은현  
한국형 간이정신상태검사(K-MMSE), 임상작업치료연구회



MEMO

Scales - ABCD2 score

| ABCD <sup>2</sup> score |           |                       |                                                              |                 |                  |
|-------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|
|                         | Age       | Blood Pressure        | Clinical Features                                            | Duration of TIA | Diabetes         |
| no point                | <60 years | normal                | no speech disturbance and no unilateral (one-sided) weakness | <10 minutes     | no diabetes      |
| 1 point                 | ≥60 years | raised (≥140/90 mmHg) | speech disturbance present but no unilateral weakness        | 10-59 minutes   | diabetes present |
| 2 points                | —         | —                     | unilateral weakness                                          | ≥60 minutes     | —                |

- **Score 1-3 (low)**
  - 2 day risk = 1.0%, 7 day risk = 1.2%
- **Score 4-5 (moderate)**
  - 2 day risk = 4.1%, 7 day risk = 5.9%
- **Score 6-7 (high)**
  - 2 day risk = 8.1%, 7 day risk = 11.7%

Scales - CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc

|                | Condition                                                                                           | Points |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| C              | Congestive heart failure (or Left ventricular systolic dysfunction)                                 | 1      |
| H              | Hypertension: blood pressure consistently above 140/90 mmHg (or treated hypertension on medication) | 1      |
| A <sub>2</sub> | Age ≥75 years                                                                                       | 2      |
| D              | Diabetes Mellitus                                                                                   | 1      |
| S <sub>2</sub> | Prior Stroke or TIA or thromboembolism                                                              | 2      |
| V              | Vascular disease (e.g. peripheral artery disease, myocardial infarction, aortic plaque)             | 1      |
| A              | Age 65-74 years                                                                                     | 1      |
| Sc             | Sex category (i.e. female sex)                                                                      | 1      |

| Annual Stroke Risk <sup>[1]</sup>            |               |        |
|----------------------------------------------|---------------|--------|
| CHA <sub>2</sub> DS <sub>2</sub> -VASc Score | Stroke Risk % | 95% CI |
| 0                                            | 0             | -      |
| 1                                            | 1.3           | -      |
| 2                                            | 2.2           | -      |
| 3                                            | 3.2           | -      |
| 4                                            | 4.0           | -      |
| 5                                            | 6.7           | -      |
| 6                                            | 9.8           | -      |
| 7                                            | 9.6           | -      |
| 8                                            | 12.5          | -      |
| 9                                            | 15.2          | -      |

Scales – UPDRS(Unified Parkinson's disease rating scale)

III. Motor Exam

o Speech

0-Normal

- 1-slight loss of expression, diction, volume
- 2-monotone, slurred but understandable, mod. impaired
- 3-marked impairment, difficult to understand
- 4-unintelligible

o Facial Expression

0-Normal

- 1-slight hypomimia, could be poker face
- 2-slight but definite abnormal diminution in expression
- 3-mod. hypomimia, lips parted some of time
- 4-masked or fixed face, lips parted 1/4 of inch or more with complete loss of expression

o Tremor at Rest

+ Face

- 0-absent
- 1-slight and infrequent
- 2-mild and present most of time
- 3-moderate and present most of time
- 4-marked and present most of time

+ Right Upper Extremity (RUE)

- 0-absent
- 1-slight and infrequent
- 2-mild and present most of time
- 3-moderate and present most of time

- 1-slight or only with activation
- 2-mild/moderate

- 4-marked, interferes with feeding

o Rigidity

0-absent

- 1-slight or only with activation
- 2-mild/moderate
- 3-marked, full range of motion
- 4-severe

+ RUE

- 0-absent
- 1-slight or only with activation
- 2-mild/moderate
- 3-marked, full range of motion
- 4-severe

+ LUE

- 0-absent
- 1-slight or only with activation
- 2-mild/moderate
- 3-marked, full range of motion
- 4-severe

+ RLE

- 0-absent
- 1-slight or only with activation
- 2-mild/moderate
- 3-marked, full range of motion
- 4-severe

+ LLE

- 0-absent

- 2-moderate impaired. Definite and early fatiguing, may have occasional arrests

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Sc</b></p> <p>0-absent<br/>1-slight and infrequent<br/>2-mild and present most of time<br/>3-moderate and present most of time</p> <p>1-slight or only with activation<br/>2-mild/moderate<br/>3-marked, full range of motion<br/>4-severe</p> <p><b>Finger taps</b></p> <p>+ Right<br/>0-normal<br/>1-mild slowing, and/or reduction in amp.<br/>2-moderate impaired. Definite and early fatiguing, may have occasional arrests<br/>3-severely impaired. Frequent hesitations and arrests<br/>4-can barely perform</p> <p>+ Left<br/>0-normal<br/>1-mild slowing, and/or reduction in amp.<br/>2-moderate impaired. Definite and early fatiguing, may have occasional arrests<br/>3-severely impaired. Frequent hesitations and arrests<br/>4-can barely perform</p> <p><b>Hand Movements (open and close hands in rapid succession)</b></p> <p>+ Right<br/>0-normal<br/>1-mild slowing, and/or reduction in amp.<br/>2-moderate impaired. Definite and early fatiguing, may have occasional arrests<br/>3-severely impaired. Frequent hesitations and arrests<br/>4-can barely perform</p> <p>+ Left<br/>0-normal<br/>1-mild slowing, and/or reduction in amp.<br/>2-moderate impaired. Definite and early fatiguing, may have occasional arrests<br/>3-severely impaired. Frequent hesitations and arrests<br/>4-can barely perform</p> | <p>4-severe</p> <p>+ LLE<br/>0-absent</p> <p>2-moderate impaired. Definite and early fatiguing, may have occasional arrests<br/>3-severely impaired. Frequent hesitations and arrests<br/>4-can barely perform</p> <p>+ Left<br/>0-normal<br/>1-mild slowing, and/or reduction in amp.<br/>2-moderate impaired. Definite and early fatiguing, may have occasional arrests<br/>3-severely impaired. Frequent hesitations and arrests<br/>4-can barely perform</p> <p><b>Arising From Chair (pt. arises with arms folded across chest)</b></p> <p>0-normal<br/>1-slow, may need more than one attempt<br/>2-pushes self up from arms or seat<br/>3-tends to fall back, may need multiple tries but can arise without assistance<br/>4-unable to arise without help</p> <p><b>Posture</b></p> <p>0-normal erect<br/>1-slightly stooped, could be normal for older person<br/>2-definitely abnormal, mod. stooped, may lean to one side<br/>3-severely stooped with kyphosis<br/>4-marked flexion with extreme abnormality of posture</p> <p><b>Gait</b></p> <p>0-normal<br/>1-walks slowly, may shuffle with short steps, no festination or propulsion<br/>2-walks with difficulty, little or no assistance, some festination, short steps or propulsion<br/>3-severe disturbance, frequent assistance</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| TEST ITEMS WEAKNESS                                             | NONE               | MILD                                | MODERATE                               | SEVERE                              | SCORE |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| <b>GRADE</b>                                                    | <b>0</b>           | <b>1</b>                            | <b>2</b>                               | <b>3</b>                            |       |
| Double vision (lateral gaze) Sec.                               | 60                 | 11-59                               | 1-10                                   | Spontaneous                         |       |
| Prosis (upward gaze) Sec.                                       | 60                 | 11-59                               | 1-10                                   | Spontaneous                         |       |
| Facial Muscles                                                  | Normal lid closure | Complete, weak, some resistance     | Complete, without resistance           | Incomplete                          |       |
| Swallowing 4 oz. Water (1/2 cup)                                | Normal             | Minimal coughing or throat clearing | Severe coughing or nasal regurgitation | Cannot swallow (test not attempted) |       |
| Speech following counting aloud from 1-50 (onset of dysarthria) | None at #50        | Dysarthria at #30-49                | Dysarthria at #10-29                   | Dysarthria at #9                    |       |
| Right arm outstretched (90°, sitting) Sec.                      | 240                | 90-239                              | 10-89                                  | 0-9                                 |       |
| Left arm outstretched (90°, sitting) Sec.                       | 240                | 90-239                              | 10-89                                  | 0-9                                 |       |
| Forced vital capacity                                           | ≥80%               | 65-79%                              | 50-64%                                 | <50%                                |       |
| Rt hand grip: male (Kg) : female                                | ≥45 : ≥30          | 15-44 : 10-29                       | 5-14 : 5-9                             | 0-4 : 0-4                           |       |
| Left hand grip: male (Kg) : female                              | ≥35 : ≥25          | 15-34 : 10-24                       | 5-14 : 5-9                             | 0-4 : 0-4                           |       |
| Head, lifted (45°, supine) Sec.                                 | 120                | 30-119                              | 1-29                                   | 0                                   |       |
| Right leg outstretched (45-50°, supine) Sec.                    | 100                | 31-99                               | 1-30                                   | 0                                   |       |
| Left leg outstretched (45-50°, supine) Sec.                     | 100                | 31-99                               | 1-30                                   | 0                                   |       |

## 신경과에서 하는 검사들

- 신경계 기능을 다양한 검사 방법으로 평가하여 진단과 치료에 이용할 수 있다.
- 그러나, 이러한 검사에만 의존하여 환자를 진료할 수는 없으며, 항상 임상판단에 따라 적절한 검사방법을 선택하고, 신경학적 진찰과 병행하여 상호보완적인 진단의 도구로 활용되어야 한다.