# 전공의의 연차별 수련교과과정 체계화 방안 개발연구

2023. 5

대한신경외과학회

# 제 출 문

대한병원협회 회장 귀하

**이 보고서를 “전공의의 연차별 수련교과과정 체계화 방안 개발 연구” 최종 보고서로 제출합니다.**


연구책임자: 김대현 (대구가톨릭의대 신경외과)
김상돈 (가톨릭의대 신경외과)
연 구 원: 최승원 (충남의대 신경외과)
박광우 (가천의대 신경외과)
정영진 (영남의대 신경외과)
배인석 (을지의대 신경외과)
백진욱 (제주한라병원 신경외과)
주성필 (전남의대 신경외과)
허준석 (고려의대 신경외과)
이선호 (성균관의대 신경외과)
최만규 (경희의대 신경외과)
최현호 (중앙의대 신경외과)
박은경 (연세의대 신경외과)
이근수 (인제의대 신경외과)
임수빈 (순천향의대 신경외과)
김범준 (고려의대 신경외과)

# 요약문

## I. 역량중심 수련교과과정 개발

대한신경외과학회 전공의 수련 교육은 뇌, 척수, 말초신경과 이를 보호하는 두개골 및 척추, 근골격계에 발생하는 질환, 외상 및 통증에 관해 독자적으로 진단하고 치료하는 통합적 지식과 술기를 습득하게 하고 후배전공의의 교육지도 능력을 함양하며, 신경외과 전문의로서 지역사회의 진료에 공헌할 뿐만 아니라 의학발전에 기여할 수 있는 유능한 신경외과 전문의 양성을 목표로 한다. 본 연구에서는 전공의 교육 미션과 비전에 따라 최종역량과 핵심역량 및 연차별 최소역량을 체계화, 구체화하였고, 현 수련교과과정의 문제점을 도출하고 개선방향을 제시하였다. 각 최종역량과 핵심역량은 신경외과의 미션과 비젼을 반영하고 수련현장에서 적용할 수 있도록 위임가능한 전문직무(Entrustable professional activity, EPA)형태로 개발하였다.

## II. 지도전문의 대상 수련교육 지침서 개발

역량 중심의 연차별 수련교과과정 체계화를 구축하여 이를 시행하기 위해서는 전공의 수련을 책임지고 있는 지도전문의의 역할이 매우 중요하다. 신경외과 지도전문의는 신경외과 수련기관에서 신경외과 전공의를 교육하는 사람으로서 수련기간동안 전공의들에게 의료에 관련된 지식, 기술, 임상 술기 및 수술 등을 습득시킬 뿐 아니라 동료 및 환자와의 소통, 태도, 인성, 진료 체계 개선 등에 대하여 교육하며 전공의가 전문의 자격 취득 후에도 평생 학습, 의료 환경 개선, 사회 기여 등을 할 수 있도록 소양을 계발하는 스승(mentor)의 역할을 한다. 그러나 아직 지도전문의의 역할과 권한을 명확히 규정한 수련교육지침서가 없고 지도전문의 교육도 형식적인 수준에 머물러 있으며 각 수련병원별로 수련 프로그램과 평가방법이 너무나 다양하다. 이에 역량 중심의 연차별 수련교과과정을 수행하기 위한 적절한 역량을 갖춘 지도전문의의 역할과 권한을 규정하고 해당 수련기관의 전체 수련시스템과 지도전문의를 관리 감독하는 책임지도전문의 제도의 시행을 위한 지도전문의 수련교육지침서를 완성하고자 하였다.

## III. 핵심역량에 대한 평가 가이드 설정 및 평가지침 개발

신경외과 전공의를 체계적으로 평가하기 위하여 핵심역량에 대한 평가 지침을 개발하였다. 평가의 목적은 의학적 지식, 처치, 수술 및 건전한 인성 등 신경외과 의사로서

다면적이고 총괄적인 역량평가를 할 수 있도록 하며, 최대한 객관적이며 효율적인 방식을 제시하고자 하였다. 평가는 지도전문의에 대한 자율평가, 전공의에 의한 자율평가, 전공의 중간평가와 정기적인 수련환경 평가로 이루어지며, 전문역량 강화를 위해 전공의 교육 미션 및 비전을 반영한 EPA 항목과 평가법을 개발하였다.

## Ⅳ. 평가결과에 대한 피드백 방안 마련

핵심역량에 대한 평가 지침 개발의 목적인 신경외과 전공의에 대한 체계적인 교육과 평가를 위하여 적절한 교육 계획과 함께 학습자에 대한 교육의 결과를 평가하고 이를 효과적으로 보완하는 과정이 필요하다. 이를 위하여 기본적인 지식과 필수적인 술기 습득에 대한 핵심역량평가와 자율 평가에 대한 평가를 구분하여 시행하여, 적절한 피드백을 통하여 역량함양 완성에 도움을 주어 새로운 지식과 기술을 체계적으로 습득할 수 있도록 한다. 이를 위해 핵심역량평가를 지도전문의와 자기주도 학습 평가로 구분하여, 전공의 핵심역량 학습 정도를 평가한다. 모든 평가는 e-portfolio와 연계하여 부족한 역량을 효과적으로 평가하며, 적절한 피드백을 통하여 이를 보완하도록 한다.

## Ⅴ. 운영제계 구성과 운영안 제시

현재 신경외과에서 전공의 교육내용에 대한 평가는 고시위원회에서 주관하고 있으며 전문의 시험을 위한 자격, 시험 출제 및 통과 여부 등에 국한되어 있어 변화하고 있는 수련환경 및 방법에 미처 따라가지 못하고 있다. 수련방법의 체계화에 따른 관리 감독 체계가 새로이 자리 잡아야 할 시기로 전공의 수련과정을 통합하여 아우르는 관리체계를 정립하고 수련을 위한 교육과정 및 지도전문의 교육과 관리, 수련환경 평가 등 다양한 방면을 관장할 수 있는 운영체계를 구축하여 전문성을 극대화할 수 있는 수련체제의 정립 및 발전을 이루는데 목적이 있다. 이를 위해, 전공의 역량평가 및 지도전문의 관리를 위한 독립적 운영체계 구성과 운영안을 제시하고, 대한신경외과학회 수련교육위원회 업무를 역량중심 연차별 체계화 사업 연구회와 관련지어 분류하고 신경외과 전공의 교육의 체계화와 지속적인 발전에 도움이 될 수 있도록 하였다.

## Ⅵ. e-portfolio 구축안 제시

신경외과 전공의 통합관리시스템을 통한 온라인 전공의 수첩을 구축하여, 전공의 수련환경을 평가하고, 전공의 스스로 수련과정을 평가하여 핵심역량에 부합하는 신경외

과 의사가 될 수 있도록 한다. 이를 위해 e-portfolio를 구축하고, 최종적으로는 e-learning을 통해 전공의 교육의 편차를 최소화하도록 하였다.

# 목차

I. 역량 중심 수련교과과정 개발 ---------- 10
1. 목적 ---------- 10
2. 신경외과 역량 중심 연차별 수련교과과정 개발 내용 ---------- 10
가. 전공의 교육 미션과 비전 ---------- 10
나. 수련교육 목표 ---------- 10
다. 최종 역량 ---------- 10
라. 핵심 역량 ---------- 11
마. 신경외과 수련교육 목표 ---------- 11
바. 연차별 교과과정 내용 ---------- 12
사. 핵심 역량에 도달하기 위한 연차별 수련과정 ---------- 12
아. 신경외과 전공의 위임 가능한 전문활동 (EPA) ---------- 16
자. 최종 역량을 달성하기 위한 필수 질환 및 중요 질환 술기 목록 ---------- 32
차. 전공의 수련교과과정 공개 ---------- 33
마. 기타 ---------- 33

II. 지도전문의 대상 수련교육 지침서 개발 ---------- 34
1. 목적 ---------- 34
2. 지도전문의 수련교육지침서 개발 내용 ---------- 34
가. 지도전문의 수련교육지침서 개발 배경 ---------- 34
나. 지도전문의 수련교육지침서 내용 ---------- 34
① 신경외과 전공의 교육 미션 ---------- 34
② 신경외과 전공의 교육 비젼 ---------- 35
③ 신경외과 전공의 최종 역량 ---------- 35
④ 신경외과 전공의 핵심 역량 ---------- 35
⑤ 신경외과 전공의 교육 목표 ---------- 35
⑥ 신경외과 지도전문의의 역할 (Role) ---------- 35
⑦ 책임지도전문의 (Program director) ---------- 36
⑧ 지도전문의 (Training director) ---------- 37

a. 지도전문의 자격 ---------- 37
b. 지도전문의 임기 및 정원 ---------- 37
c. 지도전문의 역할 ---------- 37
d. 지도전문의에 대한 보상 ---------- 37
⑨ 지도전문의 교육 및 워크샵 ---------- 38
a. 지도전문의 교육 및 관리 ---------- 38
b. 지도전문의 교육 목표 ---------- 39
c. 역량 중심의 전공의 교육과 과정 ---------- 39
d. 지도전문의의 전공의 수련평가 ---------- 40
e. 평가결과에 대한 피드백 ---------- 41

Ⅲ. 핵심역량에 대한 평가 가이드 설정 및 평가지침 개발 ---------- 42
1. 목적 ---------- 42
2. 핵심역량에 대한 평가 가이드라인 설정 및 평가지침 개발내용 ---------- 42
가. 평가의 시기와 종류 ---------- 42
① 지도전문의에 대한 자율평가 ---------- 42
② 전공의에 의한 자율평가 ---------- 42
③ 전공의 중간평가 ---------- 42
④ 수련환경평가 ---------- 42
나. 평가의 방법 ---------- 43
① 단답식 평가 ---------- 43
② 사지선다 평가 ---------- 43
③ 에세이 ---------- 43
④ 구두시험 ---------- 43
⑤ 시뮬레이션 기반 평가 ---------- 43
⑥ 직접관찰 ---------- 43
다. 평가 내용별 적용 ---------- 44
① 의학적 지식 ---------- 44
② 처치 및 관리 ---------- 44
③ 술기 ---------- 44

④ 태도 및 인성 ---------- 57
라. 자율 평가의 합산과 적용 ---------- 57
① 전문의 응시 기준 ---------- 57
② 자율평가의 평가 배점 ---------- 57
③ EPA에 의한 자율 평가 ---------- 58
④ 수련병원 주기별 형성평가 및 학회별 총괄평가 시행 방법 제시 ---------- 68
⑤ 지도전문의 교육을 위한 e-learning 운영 ---------- 69

IV. 평가결과에 대한 피드백 방안 마련 ---------- 70
1. 목적 ---------- 70
2. 개발내용 ---------- 70
가. 지도전문의 핵심역량 평가 ---------- 70
나. 자가 평가 및 중간 평가 ---------- 71
다. 책임지도전문의에 의한 연차별 총괄평가 ---------- 71
라. 전공의 중간평가 ---------- 71
마. 전공의 중간평가의 활용 ---------- 73
바. 피드백과 재평가 ---------- 73

V. 운영제계 구성과 운영안 제시 ---------- 74
1. 목적 ---------- 74
2. 개발내용 ---------- 74
가. 전공의 역량평가 및 지도전문의 관리를 위한 독립적 운영체계 구성과 운영
① 전공의 역량 개발평가 소위원회 ---------- 75
② 전공의 수련관리 소위원회 ---------- 75
③ 수련평가 소위원회 ---------- 76
④ 지도전문의교육 소위원회 ---------- 76
⑤ 지도전문의관리 소위원회 ---------- 76
⑥ 분과학회자문위원회 ---------- 76
3. 향후과제 및 추진방향 ---------- 77

VI. e-portfolio 구축안 제시 ---------- 78
1. 목적 ---------- 78
2. e-portfolio 구축안 개발 내용 ---------- 78
가. 온라인 전공의 수첩 항목 ---------- 78
① 전공의 인적사항 ---------- 78
② 수술환자 기록 ---------- 79
③ 입원환자 기록 ---------- 80
④ 발표논문 기록 ---------- 80
⑤ 학회발표 기록 ---------- 80
⑥ 원내학술회의 / 집담회 월간 계획 ---------- 80
⑦ 학회참석 ---------- 81
⑧ 신임 전공의 워크샵 참석여부, 전공의 중간평가 점수 ---------- 81
⑨ 전공의 기록부 전체 현황 파악 ---------- 81
나. 전공의 연차별 교과과정의 평가 ---------- 82
다. 핵심역량에 대한 평가 및 피드백 ---------- 82
① E-learning ---------- 82
② E-test ---------- 82
③ 대면 재교육 ---------- 82
2. 추진방향 ---------- 82

# I. 역량 중심 수련교과과정 개발

## 1. 목적

신경외과 전공의 교육의 미션, 비전 및 교육 목표에 맞춰 최종역량, 핵심역량 및 연차별 최소역량을 개발하여 제시함을 목표로 한다.

## 2. 신경외과 역량 중심 연차별 수련교과과정 개발 내용

가. 전공의 교육 미션

신경외과적 지식과 역량 기반의 교육을 통해 임상 진단, 술기 및 치료 과정 전반에 있어서 우수한 능력과 의료 윤리 의식을 갖춘 전문의를 양성한다.

나. 전공의 교육 비전

① 올바른 의료인으로서의 인격과 윤리관 함양

② 신경외과 전문적 지식과 술기에 대한 학습 및 이를 실제 임상에 활용할 수 있는 능력 확립

③ 임상 활동과 연구, 교육을 수행할 수 있는 기본적 자질 함양

④ 지역사회 및 국민 건강 증진을 위한 리더로서 활동할 수 능력 습득

다. 최종 역량

① 신경외과적 (중)환자의 전신 관리 및 치료를 할 수 있다.

② 기본적인 신경외과적 시술 및 수술을 할 수 있다.

③ 신경외과적 환자의 수술 전과 후 관리를 할 수 있다.

④ 응급 및 외상 환자에 대한 판단을 할 수 있다.

⑤ 소통과 협력의 능력을 갖추어야 한다.

⑥ 전문가적 직업성과 윤리의식을 함양해야 한다.

⑦ 자기주도학습을 통한 평생학습태도를 함양해야 한다.

라. 핵심 역량

① 신경외과적 지식

② 신경외과 시술 및 술기

③ 신경외과 환자 관리

④ 전공의 태도와 인성

| EPA | 핵심역량 | 최종역량 |
|---|---|---|
| EPA 1. 병력 청취 및 신경외과적 신체 진찰을 할 수 있다.<br>EPA 2. 검사 결과의 판독, 진단, 근거 중심 진료를 할 수 있다.<br>EPA 3. 의무기록 작성 및 처방전 작성을 할 수 있다.<br>EPA 4. 신경외과 시술 및 수술을 할 수 있다.<br>EPA 5. 응급 상황에 대한 대처 및 안전 관리를 할 수 있다.<br>EPA 6. 환자 및 보호자와의 의사 소통을 할 수 있다.<br>EPA 7. 타 의료진 및 직종 간 협업을 할 수 있다.<br>EPA 8. 의학 발전과 연구를 할 수 있다.<br>EPA 9. 사회 및 보건의료체계에 대하여 이해할 수 있다.<br>EPA 10. 직업전문성 및 글로벌 리더쉽을 함양할 수 있다. | ① 신경외과적 지식<br>② 신경외과 시술 및 술기<br>③ 신경외과 환자 관리<br>④ 전공의 태도와 인성 | ① 신경외과적 (중)환자의 전신 관리 및 치료를 할 수 있다.<br>② 기본적인 신경외과적 시술 및 수술을 할 수 있다.<br>③ 신경외과적 환자의 수술 전과 후 관리를 할 수 있다.<br>④ 응급 및 외상 환자에 대한 판단을 할 수 있다.<br>⑤ 소통과 협력의 능력을 갖추어야 한다.<br>⑥ 전문가적 직업성과 윤리의식을 함양해야 한다.<br>⑦ 자기주도학습을 통한 평생학습태도를 함양해야 한다. |

마. 신경외과 수련교육 목표

뇌, 척수, 말초신경과 이를 보호하는 두개골 및 척추, 근골격계에 발생하는 질환, 외상 및 통증에 관해 독자적으로 진단하고 치료하는 통합적 지식과 술기를 습득하게 하고 후배전공의의 교육지도 능력을 함양하며, 신경외과 전문의로서 지역사회의 진료에 공헌할 뿐만 아니라 의학발전에 기여할 수 있는 유능한 신경외과 전문의 양성을 목표로

한다.

바. 연차별 교과과정 내용

본 학회는 2016년 5월 2일 전공의 연차별 역량개발 1차 회의를 시작으로 총 6차례 회의 및 워크숍을 통해 2017년 12월 8일 연차별 수련교과과정을 지식, 관리, 술기 별로 구체화하여 공표했으며, 매년 정기적으로 수련위원회, 책임 지도 전문의 확대 합동 위원회 및 상임위원회를 거쳐 개정안을 수정하였다. 최근 2022년 12월 13일 수련교육 위원회 및 분과학회 자문 위원 합동회의를 통한 연차별 교과과정 체계화 사업 연구 최종 개정안은 다음 제시하는 표와 같다.

| 환자 취급 범위 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1년차 | 2년차 | 3년차 | 4년차 |
| 퇴원환자(실인원) | 150예 | 75예 | 75예 | |
| 응급환자 | 50예 | 30예 | | |
| 중환자 | | 50예 | 30예 | |
| 수술참여 | | | 150예 | |

사. 핵심 역량에 도달하기 위한 연차별 수련과정

신경외과 수련의 특성에 맞추어 다음과 같은 연차별 수련과정을 갖추도록 하였다. 이는 최종역량을 위해 각 연차별로 수행해야할 최소역량 수행목록과 목표이다. 이를 위해 각 연차별로 지식, 술기, 관리로 나누었으며, 이는 EPA와 연계하여 평가하도록 하였다. 해당 수련과정을 돕기 위해 대한신경외과 학회에서는 1년차에게는 신임전공의 워크샵, 2,3년차에게는 전공의 술기 워크샵, 4년차에는 전공의 연수강좌를 제공하고 있다.

| 년차 | 구분 | 내용 |
|---|---|---|
| 1년차 | 지식 | 1. 신경학적 검사법을 이해한다.<br>- 의식수준, 뇌·척수 신경 검사, 운동·감각 기능 검사, 반사, 소뇌기능 검사, 말초 신경 검사 및 근골격계 검사 등<br>2. 환자의 임상소견과 관련된 신경해부학적 소견을 이해한다.<br>- 두개골의 구조, 뇌의 표재해부, 뇌혈관 해부, 뇌 척수액의 경로, 척수의 표재해부, 척수혈관 해부, 척추 신경총, 피부분절, 말초 신경의 주행, 기능 및 이와 연관된 근골격계 해부.<br>3. 기본적인 영상의학적 소견을 이해한다.<br>- 단순 엑스선촬영, 전산화단층촬영, 자기공명영상, 혈관조영술<br>4. 신경학적 응급환자에 대한 평가 및 처치법을 이해한다.<br>5. 두 개강 내압을 이해하고 관리법 (약물요법 및 수술적치료)을 이해한다.<br>6. 전공의 중간평가에 2-4년차 기간 동안 최소 1회 응시하여 최소 1회 pass 하여야 한다. |
| | 술기 | 1. 다음 신경외과적 술기(처치, 시술, 수술)를 이해하고 1,2년차 2년에 걸쳐 수행한다.<br>1) 기관삽관술, 중심정맥관삽입술, 혈종 세척술, 요추천자술, 기관절개술, 두피봉합술, 뇌실 배액술 및 천두술을 시행할 수 있다. (총 20회 이상 참여)<br>2) 뇌혈관 조영술 및 혈관내 시술을 이해한다.<br>(5회 이상 참관 또는 참여)<br>3) 뇌 항법장치 및 뇌정위틀을 사용할 수 있다. (5회 이상 참여)<br>4) 신경성 통증에 대한 처치에 참여한다.<br>5) 척추외고정술 및 견인장치를 사용할 수 있다.<br>6) 다음의 각종 특수 검사법을 이해한다.<br>- 신경생리검사(뇌파/근전도/신경전도/유발전위/수술중 신경감시), 신경외과적 초음파(근골격계/경동맥/도플러), 척수조영술, 디스크조영술<br>2. 전공의 술기 워크샵에 참여한다. (전공의 수련 기간 중 1회 이상 참여 및 이수의무)<br>*상기 참여 상황을 전공의 수첩에 기록하여야 하며, 각 수련병원책임 교수 감독 및 책임 하에 관리되어야 한다. |
| | 관리 | 1. 입원환자 및 응급환자의 병력을 청취 및 기록하고, 신경학적 검사 방법을 숙지한다.<br>2. 각종 임상검사를 의뢰하고, 검사결과를 해석하는 능력을 키운다.<br>3. 각종 신경외과적 수술과정 및 합병증을 이해하고, 설명할 수 있다.<br>4. 수술 전과 후의 환자를 관리한다. |

| 년차 | 구분 | 내용 |
|---|---|---|
| 2<br>년<br>차 | 지식 | 1. 신경외과 질환에 대한 임상증상, 진단, 치료에 대하여 이해한다.<br>- 뇌혈관 질환, 뇌종양 질환, 척추 및 척수 질환, 말초신경 질환, 외상, 신경계 감염, 선천성 기형 및 수두증<br>2; 신경외과 중환자에 대한 처치와 치료를 이해하고 시행한다.<br>3. 신경외과 질환에 대한 신경병리학적 소견을 이해한다.<br>4. 신경영상의학적 소견을 이해한다.<br>- MRI/CT, 신경핵의학, 척수조영술, 신경초음파, 전기생리학적 검사<br>5. 뇌압 감시 장치를 이해하고 판독할 수 있다.<br>6. 전공의 중간평가에 2-4년차 기간 동안 최소 1회 응시하여 최소 1회 pass 하여야 한다. |
| | 술기 | 1. 다음 신경외과적 술기(처치, 시술, 수술)를 이해하고 1,2년차 2년에 걸쳐 수행한다.<br>1) 기관삽관술, 중심정맥관삽입술, 혈종 세척술, 요추천자술, 기관절개술, 두피봉합술, 뇌실 배액술 및 천두술을 시행할 수 있다. (총 20회 이상 참여)<br>2) 뇌혈관 조영술 및 혈관내 시술을 이해한다.<br>(5회 이상 참관 또는 참여)<br>3) 뇌 항법장치 및 뇌정위틀을 사용할 수 있다. (5회 이상 참여)<br>4) 신경성 통증에 대한 처치에 참여한다.<br>5) 척추외고정술 및 견인장치를 사용할 수 있다.<br>6) 다음의 각종 특수 검사법을 이해한다.<br>- 신경생리검사(뇌파/근전도/신경전도/유발전위/수술중 신경감시), 신경외과적 초음파(근골격계/경동맥/도플러), 척수조영술, 디스크조영술<br>2. 전공의 술기 워크샵에 참여한다. (전공의 수련 기간 중 1회 이상 참여 및 이수의무)<br>*상기 참여 상황을 전공의 수첩에 기록하여야 하며, 각 수련병원책임 교수 감독 및 책임 하에 관리되어야 한다. |
| | 관리 | 1. 신경 중환자실의 관리 및 처치에 대해 숙지하고 시행할 수 있다.<br>2. 신경외과 응급환자 및 다발성 외상환자를 관리한다. |

| 년차 | 구분 | 내용 |
|---|---|---|
| 3<br>년<br>차 | 지식 | 1. 전공의 중간평가에 2-4년차 기간 동안 최소 1회 응시하여 최소 1회 pass 하여야 한다.<br>2. 아래 술기에 대한 기본 지식을 습득하고, 그 술기로 인한 합병증 및 관리에 대하여 이해한다. |
| | 술기 | 1. 다음 신경외과적 술기(처치, 시술, 수술)를 이해하고 수행한다. (수술 참여: 3,4년차 누적 150회 이상)<br>1) 다음 술기를 수행할 능력을 함양한다.<br>- 뇌병변의 종류와 위치에 따른 개두술, 두부외상 수술 및 응급 뇌감압술, 단락술, 두개 성형술, 척추 후궁 감압술, 척추 추간판 제거술, 척추 고정술, 통증 수술 및 시술<br>2) 다음 술기에 참여 할 수 있다.<br>- 뇌종양 절제술, 뇌혈관질환의 수술, 혈관 내 수술, 정위·기능질환 수술 (심부 뇌 자극술, 뇌 신경 감압술), 방사선수술, 척추종양 수술, 척추체 제거술, 말초신경수술, 선천성 기형의 수술<br>2. 전공의 술기 워크샵에 참여한다. (전공의 수련 기간 중 1회 이상 참여 및 이수 의무)<br>3. 전공의 In-Training Exam (중간평가)에 응시할 수 있다. (전공의 수련기간 중 2년차-4년차에 최소 1회 응시 및 최종 합격하여야 전문의 고시에 지원할 수 있는 자격이 된다).<br>*상기 참여 상황을 전공의 수첩에 기록하여야 하며, 각 수련병원책임 교수 감독 및 책임 하에 관리되어야 한다. |
| | 관리 | 1. 신경외과의 각종 수술법을 이수한다.<br>2. 타과 자문에 응할 수 있는 능력을 갖춘다.<br>3. 저 년차 전공의를 지도할 능력을 갖춘다.<br>4. 환자 및 보호자와의 상담역량을 갖춘다. |

| 년차 | 구분 | 내용 |
|---|---|---|
| 4년차 | 지식 | 1. 전공의 중간평가에 2-4년차 기간 동안 최소 1회 응시하여 최소 1회 pass 하여야 한다.<br>2. 아래 술기에 대한 기본 지식을 습득하고, 그 술기로 인한 합병증 및 관리에 대하여 이해한다. |
| | 술기 | 1. 다음 신경외과적 술기(처치, 시술, 수술)를 이해하고 수행한다. (수술 참여: 3,4년차 누적 150회 이상)<br>1) 다음 술기를 수행할 능력을 함양한다.<br>- 뇌병변의 종류와 위치에 따른 개두술, 두부외상 수술 및 응급 뇌감압술, 단락술, 두개 성형술, 척추 후궁 감압술, 척추 추간판 제거술, 척추 고정술, 통증 수술 및 시술<br>2) 다음 술기에 참여 할 수 있다.<br>- 뇌종양 절제술, 뇌혈관질환의 수술, 혈관 내 수술, 정위·기능질환 수술 (심부 뇌 자극술, 뇌 신경 감압술), 방사선수술, 척추종양 수술, 척추체 제거술, 말초신경수술, 선천성 기형의 수술<br>2. 전공의 술기 워크샵에 참여한다. (전공의 수련 기간 중 1회 이상 참여 및 이수 의무)<br>3. 전공의 In-Training Exam (중간평가)에 응시할 수 있다. (전공의 수련기간 중 2년차-4년차에 최소 1회 응시 및 최종 합격하여야 전문의 고시에 지원할 수 있는 자격이 된다).<br>*상기 참여 상황을 전공의 수첩에 기록하여야 하며, 각 수련병원책임 교수 감독 및 책임 하에 관리되어야 한다. |
| | 관리 | 1. 1, 2, 3년차 전공의를 지도하고, 수석 전공의로서 리더십을 함양한다.<br>2. 독자적 진료 능력을 함양한다.<br>1) 입원 또는 수술 여부를 결정한다.<br>2) 신경외과 외래 진료를 할 수 있다.<br>3) 입원 환자를 포괄적으로 관리한다. |

## 아. 신경외과 전공의 위임 가능한 전문활동 (EPA)

EPA 1. 병력 청취 및 신경외과적 신체 진찰을 할 수 있다.

| EPA 1. 병력 청취 및 신경외과적 신체 진찰을 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 병력 청취의 | ① 신경외과 질환과 관련된 | ① 신경외과 진찰을 통해 | ① 신경외과 진찰을 통해 | ① 신경외과적 신체 진찰을 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 요소를 이해하고 있다.<br>② 의식 상태의 단계를 판단할 수 있다.<br>③ 각 뇌신경의 기능을 이해할 수 있다.<br>④ 신체 진찰에 필요한 도구를 사용할 수 있다.<br>⑤ 기본적인 신체 진찰을 이해할 수 있다. | 내과적 과거력을 이해할 수 있다.<br>② 각 뇌신경의 이상 유무를 판단할 수 있다.<br>③ 운동, 감각, 자율신경의 이상 유무를 단계별로 파악할 수 있다.<br>④ 신체 진찰에 필요한 도구를 사용할 수 있다.<br>⑤ 기본적인 신체 진찰을 실행할 수 있다.<br>⑥ 진찰을 통해 응급상황을 판단할 수 있다. | 진단명을 예측할 수 있다.<br>② 다음 단계의 검사를 판단할 수 있다. | 진단할 수 있다.<br>② 저년차의 진찰 기록의 오류를 지적할 수 있다. | 교육할 수 있다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 ☐<br>평가할 수 없음 ☐ | | | | |

EPA 2. 검사 결과의 판독, 진단, 근거 중심 진료를 할 수 있다.

| EPA 2. 검사 결과의 판독, 진단, 근거 중심 진료를 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 정상적인 신경해부학을 이해하고 신경생리학과 기능의 상관관계를 이해한다.<br>② 혈액검사, 흉부 | ① 병리학적 신경해부학과 생리학을 기능과 연관시켜 생각할 수 있다.<br>② 표준 진단 검사의 적응증을 설명할 수 있다. | ① 질병 발생의 해부학적 및 시공간적 패턴에 대해 이해한다.<br>② 임상적으로 응급한 상황에 대해 진단 검사의 우선 순위를 | ① 질병 발생 패턴의 비정상적인 변화를 파악한다.<br>② SPECT, PET, 뇌관류 영상과 같은 복잡한 검사에 대한 우선 순위를 정하고 | ① 해부학적-병리학적 상관관계를 효과적으로 가르친다.<br>② 새로운 상황에서 복잡한 진단 접근 방법을 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 방사선 사진, 뇌 및 척추 CT 검사와 같은 기본적인 진단 검사의 결과를 해석 및 보고할 수 있다.<br>③ 일반적인 상황에서 의심되는 진단명과 선택 가능한 치료방법을 나열한다. | ③ 표준 치료에 대한 장단점을 설명한다. | 정하고 해석할 수 있다.<br>③ 각 환자에 대해 적합한 진단명과 최적의 치료 선택에 대해 설명할 수 있다. | 해석할 수 있다.<br>③ 특이적 환자에 대한 희귀한 질병을 진단하고 해석하며 이에 대한 치료를 선택할 수 있다. | 활용한다.<br>③ 희귀한 질환에 대한 연구 및 보고를 한다.<br>④ 새로운 치료법을 만들거나 기존의 치료를 수정한다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ | □ | □ | □ | □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

EPA 3. 의무기록 작성 및 처방전 작성을 할 수 있다.

| EPA 3. 의무기록 작성 및 처방전 작성을 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 의무기록의 중요성에 대해 인지한다.<br>② 처방전을 통한 환자의 처방을 확인한다. | ① 문제중심의 의무기록작성법을 숙지한다.<br>② 처방전 작성을 할 수 있다. | ① 의무기록을 작성한다.<br>② 처방기록을 검토하여 수정한다. | ① 의무기록을 작성한다.<br>② 처방기록을 검토하여 수정한다. | ① 저년차에게 의무기록 작성법과 처방전 작성을 지도한다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ | □ | □ | □ | □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

EPA 4. 신경외과 시술 및 수술을 할 수 있다.

① 응급 뇌혈관 조영술

| EPA 4-1. 뇌혈관 조영술을 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 뇌혈관 조영술의 적응증과 합병증에 대해 설명할 수 있다.<br>② 뇌혈관 해부학을 이해한다.<br>③ 뇌혈관 조영술의 시술과정에 대해 설명할 수 있다.<br>④ 조영제의 종류와 부작용에 대해 이해한다.<br>⑤ 뇌혈관 조영술 환자의 시술 전, 후 관리를 할 수 있다. | ① 다양한 진단 카테터의 사용에 대해 이해한다.<br>② 카테터를 입구에 위치시키는 방법을 숙지한다.<br>③ 진단 카테터와 와이어의 조작법을 숙지한다.<br>④ 카테터 내의 공기를 제거하는 방법과 조영제 주입법을 숙지한다.<br>⑤ 조영술을 위한 천자부위를 예측하고 수행할 수 있다.<br>⑥ 카테터를 위치하며 와이어 삽입 후, 공기를 제거하고 세척선에 연결할 수 있다. | ① 진단 카테터를 대동맥궁에 진입시킬 수 있다.<br>② 목표가 되는 동맥 (총경동맥, 쇄골하동맥, 상완두개간동맥 등)에 접근하여 적절한 진단 카테터를 선택할 수 있다.<br>③ 카테터를 제거하여 안정적인 지혈을 수행할 수 있다.<br>④ 시술 후 발생할 수 있는 합병증 (시술부위 혈종, 뇌경색 등)에 대해 관리할 수 있다. | ① 카테터를 내경동맥, 추골동맥에 위치시킬 수 있다.<br>② 조영제를 주입하여 뇌혈관을 관찰할 수 있다. | ① 환자의 뇌혈관 질환을 진단하고 치료할 수 있다.<br>② 혈관 내 수술을 수행할 수 있다.<br>③ 뇌혈관 환자의 다학제 회의에서 토의할 수 있다.<br>④ 새로운 기구를 사용할 수 있으며, 개발할 수 있다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ | □ | □ | □ | □ |
| 코멘트 | | | | |
| 1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

② 뇌실복강 단락술

| EPA 4-2. 뇌실복강 단락술을 할 수 있다. |
|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 |

| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
|---|---|---|---|---|
| ① 뇌실복강 단락술의 적응증과 합병증에 대해 설명할 수 있다.<br>② 다양한 뇌실 천자 부위에 대한 해부학적 구조에 대해 이해한다.<br>③ 뇌실복강 단락술의 수술 과정에 대해 설명할 수 있다.<br>④ 뇌실복강 단락술 환자의 수술 전, 후 관리를 할 수 있다. | ① 수술 전 환자의 자세를 잡을 수 있다.<br>② 수술 시 환부를 열고 닫을 수 있다.<br>③ 수술 후 합병증(뇌출혈, 수술부위 감염 등)에 대해 인지하고 처치할 수 있다. | ① 뇌실복강 단락 수술의 조수역할을 할 수 있다.<br>② 압력조절이 필요한 경우 밸브조절을 할 수 있다. | ① 뇌실복강 단락술을 할 수 있다.<br>② 수술 후 환자관리를 할 수 있다.(밸브 조절을 결정하고, 시행할 수 있다.)<br>③ 특수한 상황(밸브 고장, 연결관 막힘 등)에 대해 인지하고 처치할 수 있다. | ① 수두증 환자에 대한 타과 자문에 응할 수 있다.<br>② 뇌실복강 단락술을 지도할 수 있다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ | □ | □ | □ | □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

③ 만성 경막하혈종에 대한 천두술

| EPA 4-3. 천두술을 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 뇌의 구조 및 뇌압에 대해 이해한다.<br>② 천두술의 적응증 및 합병증을 기술할 수 있다.<br>③ 천두술의 수술 과정에 대해 설명할 수 있다. | ① 수술 전 환자의 자세를 잡을 수 있다.<br>② 수술 시 환부를 열고 닫을 수 있다.<br>③ 수술 후 합병증(뇌출혈, 수술부위 감염 등)에 대해 | ① 천두술의 조수역할을 할 수 있다.<br>② 배액선 관리를 할 수 있다. | ① 천두술을 할 수 있다.<br>② 배액선 제거 시기를 결정할 수 있다. | ① 만성 경막하혈종 환자에 대한 타과 자문에 응할 수 있다.<br>② 천두술을 지도할 수 있다. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ④ 천두술 환자의 수술 전, 후 관리를 할 수 있다. | 인지하고 처치할 수 있다. | | | |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

④ 자발성 뇌출혈에 대한 흡인술

| EPA 4-4. 뇌출혈 흡인술을 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 자발성 뇌출혈의 일반적인 원인, 증상, 예후를 숙지한다.<br>② 뇌정위항법 시스템의 원리를 이해한다.<br>③ 뇌정위항법을 이용한 천두술의 적응증과 장단점을 이해한다.<br>④ 뇌정위항법을 이용한 천두술의 수술 과정에 대해 설명할 수 있다.<br>⑤ 자발성 뇌출혈 환자의 수술 전, 후 관리를 할 수 있다. | ① 수술 전 환자의 자세를 잡을 수 있다.<br>② 수술 시 환부를 열고 닫을 수 있다.<br>③ 일반적인 천두술 위치에 대해 숙지하고 표시할 수 있다.<br>④ 수술 후 합병증(뇌출혈, 수술부위 감염 등)에 대해 인지하고 처치할 수 있다. | ① 뇌정위항법을 이용한 천두술의 조수역할을 할 수 있다.<br>② 뇌정위항법 장치를 사용할 수 있다.<br>③ 천두술 및 카테터 삽입의 과정을 이해하고 숙지한다.<br>④ 수술 후 배액선 관리를 할 수 있다. | ① 뇌정위항법을 이용한 천두술을 할 수 있다.<br>② 배액선 제거 시기를 결정할 수 있다. | ① 자발성 뇌출혈 환자에 대한 타과 자문에 응할 수 있다.<br>② 뇌출혈 흡인술을 지도할 수 있다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ |
| 코멘트 | | | | |

| | |
|---|---|
| | 1단계에 미치지 못함 ☐<br>평가할 수 없음 ☐ |

⑤ 뇌실배액술

| EPA 4-5. 뇌실배액술을 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 뇌압 조절에 대한 내/외과적 치료법에 대해 이해한다.<br>② 환자의 병력 청취, 신체 검진 및 신경학적인 검사를 통해 뇌압 상승의 원인을 감별한다.<br>③ 뇌실배액술의 적응증 및 합병증에 대해 이해한다.<br>④ 뇌실배액술의 수술과정에 대해 설명할 수 있다. | ① 수술 전 환자의 자세를 잡을 수 있다.<br>② 피부 절개, 천두술, 경막 절개, 뇌실 천자의 경로에 대한 해부학적인 구조를 이해한다.<br>③ 수술 시 환부를 열고 닫을 수 있다.<br>④ 뇌정위항법 장치를 이용하는 적응증과 사용법을 숙지한다.<br>⑤ 수술 후 합병증(뇌출혈, 수술부위 감염 등)에 대해 인지하고 처치할 수 있다. | ① 뇌실배액술의 조수역할을 할 수 있다.<br>② 도관 삽입 부위를 확인하고 삽입할 수 있다.<br>③ 수술 후 뇌실외 배액선 관리를 할 수 있다.<br>④ 수술 후 환자 관리를 할 수 있다. | ① 뇌실배액술을 할 수 있다.<br>② 중환자실에서 뇌실외 배액관 관리를 포함한 치료적 개입을 독립적으로 시행할 수 있다. | ① 뇌실배액술이 필요한 환자에 대한 타과 자문에 응할 수 있다.<br>② 뇌실배액술을 지도할 수 있다.<br>③ 뇌압 조절이 필요한 중환자 환자들을 관리할 수 있다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 ☐<br>평가할 수 없음 ☐ | | | | |

⑥ 감압적 개두술

| EPA 4-6. 감압적 개두술을 할 수 있다. |
|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 감압적 개두술의 적응증과 합병증에 대해 설명할 수 있다.<br>② 감압적 개두술 과정에 대해 설명할 수 있다.<br>③ 감압적 개두술 환자의 수술 전, 후 관리를 할 수 있다. | ① 수술 전 환자의 자세를 잡을 수 있다.<br>② 수술 시 환부를 열고 닫을 수 있다.<br>③ 수술 후 합병증(뇌출혈, 뇌경색, 뇌전증, 수술부위 감염 등)에 대해 인지하고 처치할 수 있다. | ① 감압적 개두술의 조수역할을 할 수 있다.<br>② 수술 후 환자관리 (인공호흡기 관리, 뇌압조절 등)를 할 수 있다. | ① 감압적 개두술이 필요한 환자(뇌출혈, 뇌경색)를 선택하여 수술계획을 적용할 수 있다.<br>② 복잡한 합병증(뇌탈출증, 뇌척수액누출 등)에 대해 처치할 수 있다. | ① 감압적 개두술이 필요한 환자에 대한 타과 자문에 응할 수 있다.<br>② 감압적 개두술을 지도할 수 있다.<br>③ 뇌압 조절이 필요한 중환자 환자들을 관리할 수 있다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

⑦ 정위항법장치를 이용한 정위기능수술

| EPA 4-7. 정위항법장치를 이용한 정위기능수술을 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 뇌전증/운동장애환자에 대한 병력 청취, 신체 검진 및 신경학적인 검사를 할 수 있다.<br>② 환자에게 고정장치를 씌울 수 있다.<br>③ 정위기능환자의 | ① 정위기능수술의 장점과 위험에 대해 설명할 수 있다.<br>② 수술 전 환자의 자세를 잡을 수 있다.<br>③ 수술 시 환부를 열고 닫을 수 있다. | ① 뇌전증/운동장애환자에 대해 진단하고 치료계획을 세울 수 있다.<br>② 정위기능수술의 조수역할을 할 수 있다.<br>③ 수술 후 특별한 합병증 (이상운동증, 간질지속증 등) | ① 질환에 맞는 뇌심부내의 다양한 목표를 설정하고, 그에 따라 정위기능수술을 할 수 있다. | ① 정위기능수술이 필요한 환자에 대한 타과 자문에 응할 수 있다.<br>② 정위항법장치를 이용한 정위기능수술을 지도할 수 있다.<br>③ 정위기능항법장치를 개선 및 개 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 수술 전, 후 관리를 할 수 있다. | ④ 수술 후 합병증(뇌출혈, 수술부위 감염 등)에 대해 인지하고 처치할 수 있다. | 에 대해 관리할 수 있다. | | 발하고 이를 적용할 수 있다.<br>④ 임상적 결과의 향상을 위해 노력한다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

⑧ 수술 중 신경계 감시

| EPA 4-8. 수술 중 신경계 감시를 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 신경생리학적 검사에서 기본적인 파형을 이해한다.<br>② 신경세포에서 형성된 활동전위를 이해하고, 이상 파형을 해석한다.<br>③ 신경 전도와 전도 장애를 이해한다. | ① 청각유발전위를 숙지한다.<br>② 전정유발전위의 특수성을 숙지한다. (난형경부반사 평가)<br>③ 감각유발전위(체성감각유발전위) 감시를 숙지한다.<br>④ 척추/척수 수술, 두개강내 또는 대동맥 혈관질환 수술, 뇌종양 등의 수술에서 사용되는 운동유발전위 감시를 숙지한다.<br>⑤ 얼굴이나, 팔다리 근육에 대한 수술 (종양제거술, 미세신경감압술, 경수병증을 위한 척 | ① 유발 전위 검사 시 필요한 장비 및 인력을 파악한다.<br>② 수술 중 신경계 감시에 필요한 마취 및 기술적 고려사항 (방법 및 장비)을 숙지한다. | 다음의 각 질환별 신경계감시에 대해 실행할 수 있다.<br><br>① 뇌혈관계: 수술 중 상태를 파악하고 예방하기 위해 뇌파, 유발전위, 뇌혈류 추적감시를 한다.<br>② 종양: 위치 및 주변 신경과의 관계에 따른 적절한 신경계 감시를 한다.<br>③ 척추와 척수 병변: 체성감각유발전위와 운동유발전위를 이해하고, 각 질환에 맞는 감시를 한다. | ① 신경계 감시 실행 중에 발생 가능한 합병증을 이해하고, 이를 예방하면서 실제 수술 중 전극을 설치하고, 기본 파형을 얻을 수 있다.<br>② 각각의 수술에 맞는 신경계 감시를 실시간으로 시행하면서 이상파형을 분석 후 수술자와의 소통을 통해서, 적절한 대응을 할 수 있다.<br>③ 수술 후 환자의 상태를 이해하고, 신경외과 수술 중 발생한 파형과 수술 동영상을 분석 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 추수술)에 대한 근전도 감시에 대해 숙지한다.<br>⑥ 파형의 표시가 올바르게 되었는지 확인하고, 신경 전도의 결과 수치 비교와 같이 절대 잠복기와 파간 잠복기를 비교하며, 파형의 모양 및 크기를 확인하면서 판독한다.<br>⑦ 유발전위 판독을 이해한다. | | ④ 정위기능수술: 미세혈관감압술 시행 시, 말초 안면신경 자극을 통해 안면신경의 근전도 반응을 확인하여 안면신경의 흥분 정도를 확인할 수 있고, 수술 중 혈관에서 신경을 분리되면 LSR이 소실되는 것을 관찰할 수 있다. | 및 판독을 할 수 있다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ | □ | □ | □ | □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

⑨ 감압적 후궁절제술

| EPA 4-9. 감압적 후궁절제술을 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 퇴행성 질환, 외상성 질환 및 종양성 척추 질환 환자에 대해 병력 청취, 신체 검진 및 신경학적인 검사를 할 수 있다.<br>② 척추 보조기 또는 견인 기구등을 사용할 수 있다.<br>③ 감압적 후궁절 | ① 수술 전 환자의 자세를 잡을 수 있다.<br>② 수술 시 환부를 열고 닫을 수 있다.<br>③ 일반적인 상황에서의 감압적 후궁절제술의 조수역할을 할 수 있다.<br>④ 일반적인 수술 | ① 퇴행성 척추질환, 척추암, 척수암 질환에 대해 진단 및 치료 계획을 세울 수 있다.<br>② 일반적인 감압적 후궁절제술을 할 수 있다.<br>③ 응급 상황을 포함한 복잡한 후궁절제술에 보조를 | ① 특수한 상황(척추 변형, 방사선 조사 후 척추 상태, 염증이 동반된 척추)에 대한 치료 계획을 세우고 수행할 수 있다.<br>② 복잡한 후궁절제술을 수행할 수 있다.<br>③ 후궁절제술과 | ① 척추 환자의 다학제 회의에서 토의할 수 있다.<br>② 다양한 상황에서의 감압적 후궁절제술을 지도할 수 있다.<br>③ 치료 결과를 좋게 하기 위해 기존의 환자에 대한 임상적 결과 및 데이 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 제술의 적응증과 합병증에 대해 설명할 수 있다.<br>④ 척추 수술 환자의 수술 전, 후 관리를 할 수 있다. | 후 합병증 (수술 후 통증, 수술부위 감염 등)에 대해 인지하고 처치할 수 있다. | 설 수 있다.<br>④ 수술 후 특별한 합병증 (신경병증, 뇌척수액누출 등)에 대해 인지하고 처지할 수 있다. | 연계된 다양한 척추수술 (기구고정술, 추간판제거술 등)을 시행할 수 있다.<br>④ 복잡한 합병증을 관리할 수 있다. | 터를 수집하고 활용할 수 있다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

⑩ 말초신경감압술

| EPA 4-10. 말초신경감압술을 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 말초신경병증을 이해하고 설명할 수 있다.<br>② 말초신경병 관련 해부학을 숙지한다.<br>③ 말초신경병증 환자의 수술 전, 후 관리를 할 수 있다. | ① 말초신경감압술의 적응증과 합병증에 대해 이해한다.<br>② 수술 후 합병증 (수술 후 통중, 수술부위감염 등)에 대해 인지하고 처치할 수 있다. | ① 말초신경감압술의 조수역할을 할 수 있다. | ① 말초신경감압술을 시행할 수 있다. | ① 말초신경감압술이 필요한 환자에 대한 타과 자문에 응할 수 있다.<br>② 말초신경감압술을 지도할 수 있다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

⑪ 신경차단술

| EPA 4-11. 신경차단술을 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 신경차단술의 원리를 이해하고, 적응증과 합병증에 대해 설명할 수 있다.<br>② 통증을 유발하는 신경학적 구조를 포함한 해부학을 숙지한다.<br>③ 통증 환자의 병력 청취, 신체 검진 및 신경학적인 검사를 통해 통증의 원인을 감별할 수 있다.<br>④ 영상학적 검사 결과를 해석하여, 통증의 원인을 확인할 수 있다.<br>⑤ 신경차단술의 종류를 숙지하고, 통증의 원인에 따라 맞는 차단술을 선택할 수 있다.<br>⑥ 차단술 부위에 따른 주사 용액의 종류와 농도를 적절히 선택할 수 있다. | ① 시술 종류에 따른 환자의 자세와 접근 방법에 대하여 숙지한다.<br>② 주사부위의 정확한 삽입 부위 및 목표 구조물을 파악한다.<br>③ 신경차단술의 전과정에 대해 설명할 수 있다.<br>④ 신경차단술 후 합병증에 대해 관리한다. | ① 신경차단술의 조수역할을 할 수 있다. | ① 신경차단술을 시행할 수 있다.<br>② 환자 연령 및 체중에 따른 적절한 약물 농도를 조절할 수 있다.<br>③ 바늘 삽입 중 발생하는 신경 자극에 대한 반응을 이해한다. | ① 신경차단술이 필요한 환자에 대한 타과 자문에 응할 수 있다.<br>② 통증 환자에 대해 다학제 토의에 참여할 수 있다.<br>③ 신경차단술을 지도할 수 있다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

⑫ 뇌압감시장치를 통한 중환자 관리

<table>
<tr><th colspan="5">EPA 4-12. 뇌압감시장치를 통해 중환자를 관리할 수 있다.</th></tr>
<tr><th colspan="5">핵심역량 - 지식 및 술기</th></tr>
<tr><th>1단계</th><th>2단계</th><th>3단계</th><th>4단계</th><th>5단계</th></tr>
<tr>
<td>① 뇌압의 정상 범위 및 뇌압의 조절의 자동능을 포함한 생리학적인 반응과 특성을 이해한다.<br>② 환자의 병력 청취, 신체 검진, 신경학적인 검사를 통해서 뇌압 상승을 의미하는 소견을 숙지한다.<br>③ 뇌압 감시 장치 삽입의 임상적, 영상학적인 소견을 포함한 적응증을 숙지한다.<br>④ 뇌압 상승에 대한 내/외과적 치료법의 원리와 약물의 특성, 수술의 적응증에 대해 숙지한다.</td>
<td>① 뇌압 감시 장치의 정확한 삽입 부위 및 위치의 결정에 대한 지식을 숙지한다.<br>② 뇌압 감시 장치 삽입시에 주의해야 할 해부학적 구조물과 발생 가능한 합병증에 대해서 이해한다.<br>③ 뇌압 감시 장치의 뇌압의 변화에 따른 적절한 내/외과적 처치에 대해서 숙지한다.</td>
<td>① 시술 전 환자의 자세를 잡을 수 있다.<br>② 뇌압감시장치 삽입 시 조수역할을 할 수 있다.<br>③ 감시 장치 종류별로 뇌압이 표시되는 특성을 이해하고 설명할 수 있다.</td>
<td>① 시술 전 환자의 자세를 잡고 무균처치, 피부절개 및 천두술을 통해 뇌압감시장치를 삽입할 수 있다.<br>② 중환자실에서 뇌압 감시 장치의 수치를 이용하여 신경계 집중 치료를 내과적으로 할 수 있으며, 추가적인 외과적인 수술이 필요한지에 대한 적응증 판단을 할 수 있다.</td>
<td>① 신경계 중환자실에서 뇌압 조절을 위한 치료적 개입과 관리를 할 수 있다.<br>② 뇌압관리가 필요한 신경계 중환자에 대한 자문을 할 수 있다.<br>③ 신경계 중환자실에서 관리를 독립적으로 시행할 수 있으며, 합병증 발생 여부를 판단하고 관리할 수 있다.<br>④ 뇌압감시장치 삽입술을 지도 및 감독할 수 있다.</td>
</tr>
<tr>
<td>평가항목에서 많은 수정이 필요함.</td>
<td>평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함.</td>
<td>평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함.</td>
<td>평가항목 중 거의 수정이 필요 없음.</td>
<td>평가항목 이해도가 전문가 수준임.</td>
</tr>
<tr><td>□ □</td><td>□ □</td><td>□ □</td><td>□ □</td><td>□ □</td></tr>
<tr><td colspan="5">코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □</td></tr>
</table>

EPA 5. 응급 상황에 대한 대처 및 안전 관리를 할 수 있다.

| EPA 5. 응급 상황에 대한 대처 및 안전 관리를 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 관리 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 응급상황의 신경학적 변화를 이해할 수 있고 신경학적 진찰을 통해 응급상황을 판단할 수 있다.<br>② 응급상황에서 필요한 검사 및 시술 및 처치를 이해할 수 있다. | ① 응급상황에서 필요한 검사 및 술기를 시행할 수 있다. | ① 전문의 감독 하 필요한 검사 및 술기 및 처치를 수행할 수 있다. | ① 신경외과적 응급상황 및 안전관리를 수행할 수 있다. | ① 저년차에게 응급상황 및 안전관리를 가르치며 조직적으로 운영할 수 있다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

EPA 6. 환자 및 보호자와의 의사 소통을 할 수 있다.

| EPA 6. 환자 및 보호자와의 의사 소통을 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 관리 및 태도와 인성 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 언어 및 비언어적 행동을 사용하여 존중을 표시하고, 관계를 수립하며, 문화적 역량을 입증한다. | ① 적극적인 경청과 명확한 언어를 사용하며, 직접적인 만남에서 치료적 관계를 설정한다. | ① 치료관계를 설정하고, 사려 깊은 정보를 전달하며, 환자와의 접촉에 대한 합의를 위해 노력한다. | ① 최적의 환자 및 보호자와의 의사소통을 위해 그들에게 지속적으로 조언한다. | ① 다른 의료전문가에게 기술을 공식적으로 가르친다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ |

| 코멘트 | |
|---|---|
| | 1단계에 미치지 못함 ☐<br>평가할 수 없음 ☐ |

EPA 7. 타 의료진 및 직종 간 협업을 할 수 있다.

| EPA 7. 타 의료진 및 직종 간 협업을 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 술기 및 관리 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 환자 기록의 정보를 정확하게 기록하고, 환자의 건강 정보를 보호하며, 신경외과 서비스 내에서 관리를 조정한다. | ① 전문가 간 의료팀의 모든 구성원들과 존경스럽고, 조직적이고, 명확하고, 간결하고, 적시에 구두 및 서면으로 의사소통하고, 협진을 통해 진료를 조정한다. | ① 팀 기반의 복잡한 임상 진료를 효과적으로 관리하고, 병원 시스템 내에서 진료를 조정한다. | ① 양방향 피드백 및 갈등 해결을 포함한 효과적인 의사소통을 통해 다른 사람과 소통하여, 문제를 해결하며, 나아가 조언할 수 있다. | ① 의료 시스템 내에서 의사소통과 팀워크를 개선하기 위한 전략을 개발하거나 구현합니다.<br>② 현재의 의료 시스템에서 새로운 협의 환경을 구축한다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ | | | | |
| 코멘트 | | | | |
| | | | | 1단계에 미치지 못함 ☐<br>평가할 수 없음 ☐ |

EPA 8. 의학 발전과 연구를 할 수 있다.

| EPA 8. 의학 발전과 연구를 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 - 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 임상적으로나 기본적인 과학적 문제에 대해 가설을 세우고 검증하기 위한 조사 방법 | ① 임상 또는 기초 과학 연구에 효과적으로 참여할 수 있다. | ① 임상 논문이나 기초 과학 논문 작성에 기여할 수 있다. | ① 연구비 지원 신청을 할 수 있으며, 임상 또는 기초 과학 연구 활동을 주도할 수 있 | ① 임상 또는 기초 과학 연구에 대한 연구비를 지원받고 새로운 과학적 기여를 한다. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 에 대해 말할 수 있다. | | | 다. | |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

EPA 9. 사회 및 보건의료체계에 대하여 이해할 수 있다.

| EPA 9. 의학 발전과 연구를 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 – 지식 및 술기 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
| ① 기초 의료질 개선 방법과 측량기법을 기술한다.<br>② 우리나라 의료비 지출방식의 원칙을 기술한다. | ① 진료현장에서 의료질 개선 계획에 참여한다.<br>② 개별 의료행위가 의료보험제도에 미치는 영향을 분석한다. (검사 처방, 재원 기간, 재입원 등) | ① 의료질 개선 기회를 인지하고 의료 질 개선 계획의 개발, 실행, 및 분석을 보조한다.<br>② 신경외과 직업 선택의 정보를 찾고 이를 위한 전문적인 멘토를 확인한다. | ① 의료질 개선 실무위원회 참여를 통해 다양한 의료질 개선 계획을 발전시킨다.<br>② 정보기술, 위기관리, 의료비청구와 코딩, 인력관리 등의 의료행위로의 이행을 준비한다. | ① 의료질 개선 계획을 고안 및 실행하고 보조한다.<br>② 의료보험제도내에서 고가치의 의료질관리를 증진시키기위해 간호 및 행정팀과 협력한다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ |
| 코멘트<br>1단계에 미치지 못함 □<br>평가할 수 없음 □ | | | | |

EPA 10. 직업전문성 및 글로벌 리더쉽을 함양할 수 있다.

| EPA 10. 직업전문성 및 글로벌 리더쉽 함양을 할 수 있다. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 핵심역량 – 지식 및 태도와 인성 | | | | |
| 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ① 신경외과 의사의 직업적 전문성에 대해 인지한다.<br>② 세계적인 흐름에 대해 인지한다. | ① 국내외의 상황에 비추어 신경외과 의사로의 역할에 대해 인지한다. | ① 국내외 학회 및 단체에 신경외과 의사로서의 역할에 대해 말할 수 있다. | ① 국내외 학회 및 단체에 자신의 역량을 공표한다. | ① 신경외과 의사를 비롯한 다른 전문가 집단에 조언을 한다. |
| 평가항목에서 많은 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 중요한 수정이 필요함. | 평가항목의 일부에서 사소한 수정이 필요함. | 평가항목 중 거의 수정이 필요 없음. | 평가항목 이해도가 전문가 수준임. |
| □ | □ | □ | □ | □ |

코멘트

1단계에 미치지 못함 □
평가할 수 없음 □

자. 최종 역량을 달성하기 위한 필수 질환 및 중요 질환 술기 목록

| 필수 질환 | 중요 질환 | 술기 |
|---|---|---|
| 중추신경 및 말초신경에 발생하는 모든 질환 | 뇌종양 | 개두술 |
| | 뇌동맥류 | 천두술 |
| | 뇌동맥정맥기형 | 뇌실외배액술 |
| | 척수종양 | 단락술 |
| | 척수병증 | 뇌정위항법 천두술 |
| | 추간판탈출증 | 정위항법 수술 |
| | 척추협착증 | 뇌압조절 |
| | 척추 및 척수 외상 | 경추전방기구고정술 |
| | 뇌전증 | 경추후궁성형술 |
| | 치매 | 요추추간판절제술 |
| | 통증 | 요추후궁절제술 |
| | 파킨슨병 | 요추후방기구고정술 |
| | 근긴장이상증 | 혈관조영술 |
| | 본태성 진전증 | 신경차단술 |
| | 수근관 증후군 | 신경감압술 |
| | 주관 증후군 | 수술 중 신경계감시 |

차. 전공의 수련교과과정 공개

대한신경외과학회는 전공의 수련교과과정 관련 자료를 학회 홈페이지를 통해 게시하고 있으며, 그 외 교육목표, 교육자료, 연차별 수련교과과정 등을 공고하고 있다. 전공의 기록부 홈페이지에도 전공의 교육목표 및 연차별 수련고과과정이 게시되어 있으며, 현재 e-portfolio와 연계하여 지도전문의 평가와 피드백이 가능하도록 할 예정이다.

마. 기타

① 학술회의 참석

외부 6회 이상, 원내 80회 이상

② 논문제출

수련기간 중 단독 제1저자로 된 신경외과학 관련 원저 논문 1편을 대한신경외과학회지 또는 SCI(E)에 등재된 학술지에 발표하여야 한다. 그 외 학회산하 분과학회지나 학회가 인정한 학술지에 원저 논문 1편을 발표하는 경우에는 상기 인정 학회지에 단독 제1저자로 된 증례보고나 원저 논문 등 논문 1편이 더 필요하다. 전공의 논문제출에 관한 구체적인 사항은 수련규정 전공의 의무 7조에 의한다.

③ 타과파견

수련기간 동안 외과, 정형외과, 신경과 혹은 수련협력기관에 위탁 혹은 파견수련을 권장한다.

④ 기타요건

1, 2, 3, 4년차 기간 중 2회 이상 구연 또는 포스터 발표

# Ⅱ. 지도전문의 대상 수련교육 지침서 개발

## 1. 목적

역량 중심의 연차별 수련교과과정 체계화를 구축하여 이를 시행하기 위해서는 전공의 수련을 책임 지고 있는 지도전문의의 역할이 매우 중요하다. 신경외과 지도전문의는 신경외과 수련기관에서 신경외과 전공의를 교육하는 사람으로서 수련기간동안 전공의들에게 의료에 관련된 지식, 기술, 임상 술기 및 수술 등을 습득시킬 뿐 아니라 동료 및 환자와의 소통, 태도, 인성, 진료 체계 개선 등에 대하여 교육하며 전공의가 전문의 자격 취득 후에도 평생 학습, 의료 환경 개선, 사회 기여 등을 할 수 있도록 소양을 계발하는 스승(mentor)의 역할을 한다. 그러나 아직 지도전문의의 역할과 권한을 명확히 규정한 수련교육지침서가 없고 지도전문의 교육도 형식적인 수준에 머물러 있으며 각 수련병원별로 수련 프로그램과 평가방법이 너무나 다양하다. 이에 역량 중심의 연차별 수련교과과정을 수행하기 위한 적절한 역량을 갖춘 지도전문의의 역할과 권한을 규정하고 해당 수련기관의 전체 수련시스템과 지도전문의를 관리 감독하는 책임지도전문의 제도의 시행을 위한 지도전문의 수련교육지침서를 완성하고자 하였다.

## 2. 지도전문의 수련교육지침서 개발 내용

가. 지도전문의 수련교육지침서 개발 배경

역량 중심의 연차별 수련교과과정을 수행하기 위한 적절한 역량을 갖춘 지도전문의(Training director)의 역할과 권한을 규정하고 해당 수련기관의 전체 수련시스템과 지도전문의를 관리 감독하는 책임지도전문의(Program director) 제도의 시행을 위한 지도전문의 수련교육지침서를 완성하고자 하였다.

나. 지도전문의 수련교육지침서 내용

① 신경외과 전공의 교육 미션

신경외과적 지식과 역량 기반의 교육을 통해 임상 진단, 술기 및 치료 과정 전반에 있어서 우수한 능력과 의료 윤리 의식을 갖춘 전문의를 양성한다.

② 신경외과 전공의 교육 비젼

a. 올바른 의료인으로서의 인격과 윤리관 함양
b. 신경외과 전문적 지식과 술기에 대한 학습 및 이를 실제 임상에 활용할 수 있는 능력 확립
c. 임상 활동과 연구, 교육을 수행할 수 있는 기본적 자질 함양
d. 지역사회 및 국민 건강 증진을 위한 리더로서 활동할 수 능력 습득

③ 신경외과 전공의 최종 역량

a. 신경외과적 (중)환자의 전신 관리 및 치료를 할 수 있다.
b. 기본적인 신경외과적 시술 및 수술을 할 수 있다.
c. 신경외과적 환자의 수술 전과 후 관리를 할 수 있다.
d. 응급 및 외상 환자에 대한 판단을 할 수 있다.
e. 소통과 협력의 능력을 갖추어야 한다.
f. 전문가적 직업성과 윤리의식을 함양해야 한다.
g. 자기주도학습을 통한 평생학습태도를 함양해야 한다.

④ 신경외과 전공의 핵심 역량

a. 신경외과적 지식
b. 신경외과 시술 및 술기
c. 신경외과 환자 관리
d. 전공의 태도와 인성

⑤ 신경외과 전공의 교육 목표

뇌, 척수, 말초신경과 이를 보호하는 두개골 및 척추, 근골격계에 발생하는 질환, 외상 및 통증에 관해 독자적으로 진단하고 치료하는 통합적 지식과 술기를 습득하게 하고 후배전공의의 교육지도 능력을 함양하며, 신경외과 전문의로서 지역사회의 진료에 공헌할 뿐만 아니라 의학발전에 기여할 수 있는 유능한 신경외과 전문의 양성을 목표로 한다.

⑥ 신경외과 지도전문의의 역할 (Role)

지도 전문의는 교육을 담당하는 주체로 일방적으로 지식을 전달하는 사람이 아닌 쌍방향의 소통능력을 갖춘 자로, 수련전공의에게 바람직한 의사상을 정립하고, 적절한 방향과 피드백을 제공하며, 열성적인 교육에 관심을 가지고 노력하며, 적극정인 입장 지지자로의 역할을 수행해야 한다.

⑦ 책임지도전문의 (Program director)

a. 정의: 수련기관의 전공의 수련교육프로그램을 총괄하여 관리하고, 전공의들의 수련 상황을 모니터링하고 평가하며, 소속 지도전문의의 기능을 관리 및 감독하는 역할을 하는 전문의이다.

b. 자격: 신경외과 전문 지도전문의 경력이 5년 이상인 자로, 수련기관의 정규직으로 근무하며, 전공의 수련 참여 깐에 대해서는 기록으로 증명되어야 한다. 책임지도전문의 임명은 해당 수련기관에서 추천하고, 상위기관에서 임명한다.

c. 임기 및 정원: 책임지도전문의는 타당한 이유가 없는 한 최소 2년의 임기를 보장하여 안정적이고 일관성 있게 업무를 수행하도록 하여야 한다. 자격 유지를 위해서는 4년 마다 자격 적정성에 대한 심사를 받는다. 심사는 상위기간에서 담당하며, 그 내용은 전공의 수련 교육 및 지도전문의 수련 관련부부 관리 및 상위기과 정책, 절차의 시행 및 준수에 관한 것이다. 또한 지도전문의로서의 자격 및 윤리 조항도 포함되어야 한다.

d. 역할: 전공의 수련 교육과 지도전문의의 전반적인 관리를 담당한다.

전공의 수련 프로그램 준비, 운영 그 적절성 및 진행상황과 학습목표 도달 여부와 그 적절성을 확인 감독한다. 또한, 전공의 수련에서 학술적인 부분의 준비, 운영 등을 관리 감독한다. 인성을 포함한 전공의 평가를 일대일 면담의 형식으로 연 2회 이상 평가하고 기록한다. 면담의 내용은 환자들로부터의 신뢰와 의사소통, 품위, 전문의 의식, 윤리의식 및 의료진간의 협업 전문 활동 등에 대한 전반적인 내을 포함한다. 면담 내용 중 전공의 인권 등에 관련된 건의 및 개선이 필요한 사항은 추후 후족조치를 시행하며 전공의에게 통보하고 기록한다. 전공의 당직을 포함한 근무시간과 근무환경 및 복지(급여, 안전, 출산 및 육아 부분 등 포함)에 대한 프로그램의 정책 및 절차를 시행하며, 이러한 정책 및 절차를 전공의과 지도전문의에게 배포한다. 상위기관의 정책에 따른 전공의 근무환경을 환경을 관리 감독한다. 과도한 업무와 피로를 완화하기 위해 일정을 관리한다.

⑧ 지도전문의 (Training director)

신경외과 지도전문의는 신경외과 수련기관에서 신경외과 전공의를 교육하는 사람으로서 의료에 관련된 지식, 기술을 습득시킬 뿐 아니라 소통, 태도, 인성, 진료체계 개선 등에 대하여 교육하며 전공의가 전문의 자격 취득 후에도 평생 학습, 의료 환경 개선, 사회 기여 등을 할 수 있도록 소양을 계발하는 스승(mentor)의 역할을 한다.

a. 지도전문의 자격

지도전문의는 의료법 제 77조 1항에 따른 전문의로서 수련병원(기관)장의 지정에 따라 전공의 수련을 지도하는 사람을 말하며, 전공의 수련 전문과목별 지정기준에 적용한다. 수련병원(기관)장은 해당 병원의 해당 전문 과목에 소속된 전속전문의 중에서 지도전문의를 지정하여야 한다. 지도전문의는 입문 교육을 받아야 하며, 해당 기간 내에 지도전문의 자격 유지에 필요한 요건을 충족하고 필수교육을 받아야 한다. 정원책정을 위한 지도전문의는 지도전문의 중 기초교육과 정기교육을 모두 이수한 지도전문의를 말하며, 전공의 정원책정 기준에 적용한다. 지도전문의 자격 정지 또는 취소 등 지도전문의로서 결격 사유가 없어야 한다.

b. 지도전문의 임기 및 정원

지도전문의는 수련기관장에 의해 임명되고 임기는 1년이며, 해임되지 않으면 자동 연장된다. 지도전문의는 1인단 1~4명의 전공의 수련을 담당한다.

c. 지도전문의 역할

각 지도전문의는 배정된 전공의를 책임지고 수련기관의 수련프로그램에 따라 전공의 수련교육목표가 달성될 수 있도록 직접 지도한다.

(i) 본인에게 배정된 전공의에게 신경외과적 지식과 술기를 교육한다.

(ii) 책임지도전문의와 함께 수련프로그램을 개발, 발전시킨다.

(iii) 전공의의 소통, 태도, 인성 등에 대한 교육을 책임진다.

(iv) 전공의의 연구자로서의 역할을 향상하기 위해 집담회, 학술발표, 논문작성 등을 위한 멘토링 교육을 한다.

(v) 전공의가 환자를 대함에 대한 롤 모델이 될 수 있는 전문성을 갖춘다.

d. 지도전문의에 대한 보상

지도전문의는 담당 전공의를 우선적으로 배정받아 교육할 수 있다.

⑨ 지도전문의 교육 및 워크샵

a. 지도전문의 교육 및 관리

(i) 각 지도전문의는 병원협회 및 대한신경외과학회 주관의 지도전문의 교육 이수를 받고 책임지도전문의가 이를 관리한다.

(ii) 매년 연 2회 이상의(온라인 교육 가능) 지도전문의 교육을 시행한다. (대한 신경외과학회 춘계 및 추계 학술대회와 신임 전공의 워크샵 등)

(iii) (책임)지도전문의는 연 1회 이상 전공의 수련교육에 대한 지도전문의 자체교육 과정 또는 워크숍에 참여한다.

(iv) 책임 지도전문의는 연 1회 이상 지도 전문의 평가를 실시하고 기록을 남긴다. 또한 평가 내용을 지도전문의에게 전달하고, 교육수련프로그램을 유지 및 발전시키도록한다.

(v) 대한신경외과학회 지도전문의 교육

지도전문의 교육은 전공의 수련에 관련하여 교육자적인 자질과 신경외과학의 전문적 지식과 최신지견을 포함하여 구성하며 대면 교육을 시행하고 있다.

**지도전문의 교육**

| 년도 | 과정 |
|---|---|
| 2022년 | *연차별 교과과정 개정안 소개<br>*수련병원실태조사의심사지침<br>*수련실태조사항목수정/변경계획소개<br>*온라인교육프로그램개발 |
| 2021년 | *연차별 교과과정 개정안 소개<br>*수련병원 실태조사의 심사지침<br>*수련실태 조사 항목 수정/변경 계획 소개<br>*온라인 교육프로그램 개발 |
| 2019년 | *지도전문의 자격요건<br>*전공의 연차별 수련목표 및 내용<br>*신경외과 전공의 수련교육의 효과적인 평가방법<br>*전문의자격시험출제 및 평가과정 |
| 2018년 | *지도전문의 자격요건<br>*전공의 연차별 수련목표 및 내용<br>*신경외과전공의수련교육의효과적인평가방법 |

| | |
|---|---|
| | *전문의 자격시험 출제 및 평가과정 |
| 2017년 | *전공의 연차별 수련 목표 및 내용<br>*전공의 수련교육내용의 평가<br>*전문의 자격시험 및 취득요건 |

b. 지도전문의 교육 목표

(i) 지도전문의가 지켜야 할 윤리규정을 설명할 수 있다.

(ii) 전공의들이 의사로서 갖추어야할 윤리에 대하여 알아야 한다.

(iii) 소속과 전공의가 수련해야 할 내용을 설명할 수 있다.

(iv) 소속과 전공의 교육 시 효과적인 방법에 대하여 설명할 수 있다.

(v) 소속과 전공의에 대한 평가 및 교육수련프로그램에 대한 평가법을 설명할 수 있다.

(vi) 전공의 수련과 관련된 규정 등을 설명할 수 있고, 이를 준수한다.

c. 역량 중심의 전공의 교육과 과정

전공의 교육의 질 향상을 위해 도제식 교육과 정량적인 평가에서 벗어나 실제로 일을 할 수 있는 능력인 역량중심으로 수련체계를 개편하며 역량의 평가시스템인 e-Portfolio와 이를 운영하고 전공의를 평가할 책임지도전문의 및 지도전문의가 필요하다. 학회는 역량 중심의 전공의 교육평가를 위해 전공의 수련교육 공통역량, 전문 역량 및 핵심역량을 제시하고 역량 달성을 위한 연차별 수련교육과정을 개발하며, 각 역량에 대한 구체적인 평가법을 개발한다. 각 수련병원의 책임지도전문의와 지도전문의는 학회가 제안하는 역량중심의 전공의 교육과 평가를 실시한다.

(i) 공통역량

: 의사협회가 제시한 한국의 의사상 (5대 역량)

- 환자진료, 교육과 연구, 전문 직업성, 소통과 협력, 사회적 책무성

(ii) 신경외과 전공의 전문역량

- 전공의가 전문역량을 취득하기 위해 학회와 수련기관의 책임지도전문의 및 지도전문의는 전공의들이 “위임 가능한 전문활동(Entrust able Professional Activity: EPA)”을 갖춘 전문의 될 수 있도록 지도 및 평가하고, 역량 중심으로 개정된 ‘전공의 연차별 수련교육과정(보건복지부 고시)’에 따라 ‘핵심역량’을 개발하

고, ‘핵심역량 중심의 전공의 교육과 수련 중 평가’를 시행하고 피드백 하여야 한다.

(iii) 신경외과 전공의 위임 가능한 전문활동 (EPA)

EPA 1. 병력 청취 및 신경외과적 신체 진찰을 할 수 있다.

EPA 2. 검사 결과의 판독, 진단, 근거 중심 진료를 할 수 있다.

EPA 3. 의무기록 작성 및 처방전 작성을 할 수 있다.

EPA 4. 신경외과 시술 및 수술을 할 수 있다.

① 응급 뇌혈관 조영술

② 뇌실복강 단락술

③ 만성 경막하혈종에 대한 천두술

④ 자발성 뇌출혈에 대한 흡인술

⑤ 뇌실배액술

⑥ 감압적 개두술

⑦ 정위항법장치를 이용한 정위기능수술

⑧ 수술 중 신경계 감시

⑨ 감압적 후궁절제술

⑩ 말초신경감압술

⑪ 신경차단술

⑫ 뇌압감시장치를 통한 중환자 관리

EPA 5. 응급 상황에 대한 대처 및 안전 관리를 할 수 있다.

EPA 6. 환자 및 보호자와의 의사 소통을 할 수 있다.

EPA 7. 타 의료진 및 직종 간 협업을 할 수 있다.

EPA 8. 의학 발전과 연구를 할 수 있다.

EPA 9. 사회 및 보건의료체계에 대하여 이해할 수 있다.

EPA 10. 직업전문성 및 글로벌 리더쉽을 함양할 수 있다.

d. 지도전문의의 전공의 수련평가

책임지도전문의는 전공의에게 수련 중 이수해야할 핵심역량 및 평가시기, 평가방법, 평가결과 및 피드백에 대한 사항을 고지한다. 평가방법은 전공의 수련기간의 전반적인 역량을 고려하여 마일스톤을 이용한 단계 평가로 한다. EPA에 따라

위임불가능 (1-3), 감독 하 위임가능 (4-6), 완전위임가능 (7-9)으로 구분한다. 전공의 출산이나 여러 사유로 평가를 받을 만한 상황이 아닌 경우 “평가할 수 없음”으로 기재하고 전공의가 평가를 받을 수 있는 시기가 될 때까지 평가를 유보한다. 책임지도전문의는 연 1회 개별 전공의에 대하여 핵심역량 성과를 바탕으로 EPA 발달과정을 평가한다.

e. 평가결과에 대한 피드백

지도전문의 평가대상 항목 결과를 전공의 개인에게 고지하여 e-portfolio에 평가결과를 입력해서 전공의가 잘하고 있는 역량과 부족한 역량을 명확히 알 수 있도록 피드백 한다. 또한, e-portfolio에 평가시기, 평가한 지도전문의를 입력해서 전공의 수련 일정과 평가가 일치하는지 알 수 있도록 한다.

# Ⅲ. 핵심역량에 대한 평가 가이드 설정 및 평가지침 개발

## 1. 목적

신경외과 전공의를 체계적으로 평가하기 위하여 핵심역량에 대한 평가 지침을 개발하였다. 평가의 목적은 의학적 지식, 처치, 수술 및 건전한 인성 등 신경외과의사로서 다면적이고 총괄적인 역량평가를 할 수 있도록 하며, 최대한 객관적이며 효율적인 방식을 제시하고자 하였다. 내용은 대한신경외과학회 수련교육위원회의 회의를 거쳐서 작성되었다.

## 2. 핵심역량에 대한 평가 가이드라인 설정 및 평가지침 개발 내용

가. 평가의 시기와 종류

① 지도전문의에 의한 형성평가

지도전문의는 1년간 다양한 방법으로 전공의를 평가하여야 하며 책임지도 전문의는 이를 합산하여 연 1회 총괄평가를 하여야 한다. 총괄평가는 미비한 역량에 대한 보수교육이 가능하도록 연차 승급일에서 최소한 3개월 전에는 이루어질 수 있도록 한다. 평가 방법에 대해서는 하기에 기술하였다.

② 전공의에 의한 자율평가

전공의는 전공의 수첩에 있는 자율평가를 실시하여야 한다. 스스로 부족한 역량을 평가하며 지도전문의는 이에 대해 보수교육을 실시하여야 한다.

③ 전공의 중간평가

모든 전공의는 2년차 이상부터 4년차 수료 전까지 1회 이상 학회에서 주관하는 중간평가에 응시하여야 한다. 평가는 필기시험이며, 최소 1회는 통과하여야 한다.

④ 수련환경평가

학회에서는 연 1회 수련환경 평가를 실시하며, 전공의의 e-portfolio 및 논문, 학회 및 술기 워크샵 참여 등을 확인하고 평가한다.

나. 평가의 방법

자율평가에 사용할 수 있는 평가 방법은 다음과 같다.

① 단답식 평가

지필 시험의 형태이다. 지식과 응용능력 평가에 유용한 반면, 실제 임상에서 어떤식으로 구현할지를 확인할 수 없고 단편적 지식의 평가에 제한된다.

② 사지선다 평가

지필 시험의 일종으로 여러 선택지 중, 정답을 택하는 방식이다. 채점이 객관적이고 단순하며 학습자의 취약점과 학습의 질을 알기 위하여 문항 분석을 할 수 있다. 단답형 평가에 비해 다양하고 복합적인 지식의 평가가 가능하다. 그러나 학습자의 답이 우연에 의한 것인지 알기가 어려우며 의학지식과 관련한 문항은 완전한 오답 선택지를 개발하기 어렵다.

③ 에세이

지필 시험의 일종으로 개방형 평가이다. 의학적 전문성 이외에 쓰기 기술, 정보 합성화 능력 등을 종합적으로 평가할 수 있으나 객관화 평가에 어려움이 있다.

④ 구두시험

일반적인 주제 특이한 사례, 논문, 환자 프레젠테이션과 같은 형태를 이용할 수 있다. 진단, 치료 및 문제해결 능력을 종합적으로 평가할 수 있으며 즉각적인 피드백을 줄 수 있는 장점이 있으나, 평가 결과를 표준화하기 어렵고 시간 소모가 큰 단점이 있다.

⑤ 시뮬레이션 기반 평가

통제된 환경에서 과제를 수행하고 평가하는 방식이다. 표준화 환자나 모형을 사용하며, 인위적인 환경을 현실성 있게 제공해야 한다. 안전한 환경에서 고위험 절차들에 대한 평가를 받을 수 있는 장점이 있는 반면, 비용 부담이 크고 기술적인 뒷받침이 필요하다.

⑥ 직접관찰

형식이 갖추어진 환경과 그렇지 않은 환경에서의 관찰이 있다. 형식이 갖추어진 환경에서는 표준화된 평정이 필요하며 실제 임상현장에서 발생한 전공의의 행위에 대한 직접관찰은 피드백을 위한 기록이 우선적으로 실행되어야 한다. 실시간 수행에 대한 평가가 가능하며 다른 시험으로 발견할 수 없던 문제의 발견이 가능하다. 또한, 즉각적인 피드백이 가능함으로 전공의의 형성적 학습에 유리하다. 상황이나 평가자에 따라서 표준화되지 않은 결과가 나오는 것은 단점이다.

다. 평가 내용별 적용

① 의학적 지식

지필 시험의 형태인 단답형, 사지선다, 에세이를 사용하는 것이 적절하다. 구두 시험도 사용이 가능하다. 상급년차로 갈수록 단답형 보다는 에세이나 구술을 사용하여 평가하는 것이 종합적인 평가에 유리하다. 채점은 점수화 또는, 상, 중, 하로 등급화하거나, Pass or Fail을 적용할 수 있으나 추후 다른 평가영역과 점수의 합산을 위해서 100점 만점 기준으로 점수화 할 수 있도록 한다.

eg. Q. Cranial nerve 8에 해당하는 신경의 이름을 쓰시오.

eg. Q. 다음 중 Upper Motor Neuron sign이 아닌 것은?

1) Babinski sign
2) Ankle clonus
3) Spurling sign
4) Hoffman sign

eg. Q. IICP환자의 medical care에 대해 기술하시오.

② 처치 및 관리

시뮬레이션 기반의 평가나, 직접관찰에 의한 평가가 적합하다. 시뮬레이션은 상황을 통제할 수 있는 장점이 있으나, 시간이나 비용의 소모가 심하다. 직접관찰의 경우 형식이 갖추어지지 않은 환경이라면 평가 기간이나 주제를 예고하는 것이 좋다. 일회성 평가 보다는 수차례 평가를 시행하여 채점하거나, 동일 주제에 대해 같은 지도 전문의가 평가하는 것이 결과를 객관화하기 용이하다. 채점은 점수화 또는, 상, 중, 하로 등급화하거나, Pass or Fail을 적용할 수 있으나 추후 다른 평가영역과 점수의 합산을 위해서 100점 만점 기준으로 점수화 할 수 있도록 한다.

③ 술기

전공의 연차별 교육에서 제시한 술기들을 수시로 평가하여 1회 이상 통과하여야 한다. 직접 관찰 방법으로 평가할 수 있으며 a. 정성적 평가와 (**3단계 이상**) b. 정량적 평가 (**60% 이상 pass**) 모두 통과하여야 한다.

a. 정성적 평가는 술기의 전반적인 숙련도가 어떤지 정성적으로 평가하는 요소로, 하

기와 같이 평가 한다.

1단계 : 숙련자의 지속적인 도움이 있어야 술기를 수행할 수 있다.

2단계 : 숙련자의 간헐적인 도움이 있으면 술기를 수행할 수 있다.

3단계 : 숙련자의 도움 없이 능숙하지 않게 술기를 수행할 수 있다.

4단계 : 숙련자의 도움 없이 능숙하게 술기를 수행할 수 있다.

b. 술기의 전 과정을 빠짐없이 수행하는지 평가하는 정량적 평가를 시행한다.

| EPA 4-1. 뇌혈관 조영술을 할 수 있다. | | | |
|---|---|---|---|
| 역량설명 | 진단적 뇌혈관 조영술을 시행할 수 있다. | | |
| 수행방법 | 모형, 환자, 구술 | | |
| 수행목표 | 독립적으로 수행가능 | | |
| 평가자 | 책임지도전문의, 분과별 지도 전문의 | | |
| 평가횟수 | 수시로 (1회 이상 통과) | | |
| 통과조건 | 항목의 60% 이상 pass시 통과 | | |
| | | PASS | FAIL |
| 시술의 준비 | | | |
| 시술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | Lab 및 Physical exam을 통해 Angiography의 contraindication이 없는지 확인한다. | | |
| | CT나 MR angiography를 보고 환자에게 적절한 Diagnostic catheter를 선택할 수 있다. | | |
| 시술과정 | | | |
| Femoral artery access | Inguinal area에서 Fluoroscopy를 통해 Femoral artery의 위치를 예측하고 Puncture site를 특정한다. | | |
| Artery puncture | 적절한 소독과, 국소마취를 시행한다. | | |
| | 피부 절개 및 겸자를 이용한 피하조직 박리를 시행한다. | | |
| | 왼손으로 대퇴동맥의 위치를 파악하여 고정하고, 오른손으로 puncture needle을 사용하여 환자의 반대쪽 어깨 방향으로 45도 각도로 천자하여 동맥혈의 역류를 확인한다. | | |
| | Hub를 통해 J-wire를 삽입한다. | | |
| | Fluoroscopy로 J-wire의 진행방향을 확인한다. | | |
| | Puncture needle을 제거하고 J-wire를 따라서 Sheath를 삽입한다. | | |
| | Sheath의 air를 aspiration 하고, Femoral angiography를 시행하여, 적절한 위치에 sheath가 위치되었는지 평가한다. | | |
| Aortic arch navigation | Fluoroscopy를 보며, guide wire를 따라 diagnostic catheter를 Aortic arch로 진입시킨다. | | |
| | Diagnostic catheter를 조작하여, Right brachiocephalic trunk, Left Common carotid artery, Left subclavian artery에 접근한다. | | |
| | Target artery에 접근이 용이하지 않은 경우, HN-5, Simmons, Berenstein catheter로 diagnostic catheter를 교체하여 사용할 수 있다. | | |
| Carotid artery Angiography | Common carotid artery에 diagnostic catheter를 위치시킬수 있다. | | |
| | Common carotid artery에서 Roadmap을 시행하여, Internal carotid artery와 external carotid artery를 확인한다. | | |
| | Roadmap 하 ICA와 ECA에 diagnostic catheter를 위치시킬 수 있 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 다. | | |
| | Artery의 curvature와 평행하게 catheter를 위치시키고 적절하게 withdrawal 하여 target artery 내에서 catheter가 pulsation에 따라 움직이는지를 확인한다. | | |
| | Wire를 remove한 후에는 catheter의 hub를 통해 blood를 aspiration 하여 air 및 thrombus를 제거하고, contrast를 이용하여 catheter가 적절히 위치하는 지 확인한다. | | |
| | Hand injection으로 angio를 시행할 시에 Luer lock이 아래로 가도록 barrel을 vertical 하게 세운 상태로 injection하여 air가 catheter안으로 들어가지 않도록 한다. | | |
| Vertebral artery Angiography | Subclavian artery에 diagnostic catheter를 위치시킬수 있다. | | |
| | Subclavian artery에서 Roadmap을 시행하여, Vertebral artery의 orifice를 확인한다. | | |
| | Roadmap 하 wire를 조작하여 atraumatic 하게 vertebral artery에 diagnostic catheter를 위치시킬 수 있다. | | |
| | Artery의 curvature와 평행하게 catheter를 위치시키고 적절하게 withdrawal 하여 target artery 내에서 catheter가 pulsation에 따라 움직이는지를 확인한다. | | |
| | Wire를 remove한 후에는 catheter의 hub를 통해 blood를 aspiration 하여 air 및 thrombus를 제거하고, contrast를 이용하여 catheter가 적절히 위치하는 지 확인한다. | | |
| | Hand injection으로 angio를 시행할 시에 Luer lock이 아래로 가도록 barrel을 vertical 하게 세운 상태로 injection하여 air가 catheter안으로 들어가지 않도록 한다. | | |
| **시술의 마무리** | | | |
| Sheath의 제거 및 지혈 | Sheath를 제거하며 puncture site 1cm proximal 부위를 compression 하여 지혈한다. | | |
| | Femoseal, Angioseal, Perclose와 같은 지혈기구를 사용하여 지혈할 수 있다. | | |
| | 지혈이 완료된 후, 천자 부위에 모래주머니를 올려 Compression dressing을 할 수 있다. | | |
| | 병실로 이실 후에 Puncture 부위의 상태 확인 및 Dorsalis pedis artery pulse를 확인한다. | | |

| **EPA 4-2. 뇌실복강단락술을 할 수 있다.** | | | |
|---|---|---|---|
| 역량설명 | 성인에서 정상압수두증을 진단하고 뇌실복강단락술을 시행할 수 있다. | | |
| 수행방법 | 모형, 환자, 구술 | | |
| 수행목표 | 독립적으로 수행가능 | | |
| 평가자 | 책임지도전문의, 분과별 지도 전문의 | | |
| 평가횟수 | 수시로 (1회 이상 통과) | | |
| 통과조건 | 항목의 60% 이상 pass시 통과 | | |
| | | PASS | FAIL |
| **성인 정상압수두증의 진단** | | | |
| 임상양상 | 성인에서 정상압수두증 환자의 특징적인 임상양상을 기술한다. | | |
| 영상검사 | 뇌영상검사(CT, MRI)에서 정상압 수두증의 특징적인 소견을 기술한다. | | |
| **수술의 준비** | | | |
| 수술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | 신체검사, 혈액검사 등으로 뇌실복강단락술의 금기가 없는지 확인한다. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 목표뇌압을 결정하고 삽입할 션트밸브의 압력을 조절한다. | | |
| **수술과정** | | | |
| 뇌실천자 | 뇌실천자와, 개복, 피하 터널링이 용이한 수술 자세를 잡는다. | | |
| | 뇌실천자를 위한 Kocher's point 또는 Frazier's point를 해부학적 랜드마크를 이용해 표시한다. | | |
| | 뇌실천자부위, 개복부위, 피하연결부위를 적절히 소독하고 드레이프 한다. | | |
| | 두피를 절개하고 골막을 박리하여 두개골을 노출시킨다.(이때 Kocher's point에서는 천차부위 1-2cm 뒤쪽의 관상봉합을 확인한다) | | |
| | 드릴을 이용하여 경막손상에 유의하며 두개골에 동전크기의 구멍을 만든다. | | |
| | 카테터 삽입을 위해 뇌막을 경막, 지주막, 연막순으로 절개한다. | | |
| | 카테터를 해부학적 랜드마크(midpupillary line, medial canthus, tragus 등)를 이용하여 목표를 향해 삽입한다. | | |
| | 촉각으로 뇌실벽 천자를 느끼며, 카테터 끝을 동측의 뇌실전각(frontal horn)에 위치시키고, 카테터를 통한 뇌척수액누출을 확인한다. | | |
| 개복 및 카테터 연결 | 상복부(epigastric area) 또는 우측하복부(right lower quadrant, McBurney's point)에 개복할 위치를 표시한다. | | |
| | 절개를 하고 복벽의 각 층을 박리하여 복막을 노출시킨다. | | |
| | 복막을 열고 복강내 공간을 확인한다. | | |
| | 천두술 부위와 개복부위의 피하공간을 트로카를 이용하여 터널링한다.(필요시 터널링 경로에 추가 절개를 한다. 동측의 쇄골보다 얕게 통과한다) | | |
| | 뇌실내 카테터와 밸브, 원위부 카테터를 연결하고 피하 터널을 이용하여 개복부위로 원위부 카테터를 뺀다. | | |
| | 원위부카테터에서 뇌척수액이 잘 나오는지 확인한다. | | |
| | 위위부카테터를 복강안에 넣고 복막 및 복벽을 층별로 봉합한다. | | |
| | 천두술 부위 및 터널링에 필요했던 절개부위를 봉합한다. | | |
| | 절개부위를 소독하고 드레싱하여 수술을 마친다. | | |

| **EPA 4-3. 천두술을 할 수 있다.** | | | |
|---|---|---|---|
| 역량설명 | 만성경막하혈종을 진단하고 혈종배액을 위한 천두술을 시행할 수 있다. | | |
| 수행방법 | 모형, 환자, 구술 | | |
| 수행목표 | 독립적으로 수행가능 | | |
| 평가자 | 책임지도전문의, 분과별 지도 전문의 | | |
| 평가횟수 | 수시로 (1회 이상 통과) | | |
| 통과조건 | 항목의 60% 이상 pass시 통과 | | |
| | | PASS | FAIL |
| **진단** | | | |
| | 만성경막하혈종 환자의 임상양상 및 주요위험인자를 설명한다. | | |
| | CT에서 혈종의 시간 경과에 따른 변화를 설명한다. | | |
| | MRI에서 혈종의 시간 경과에 따른 변화를 설명한다. | | |
| **수술** | | | |
| 수술 전 환자평가 및 준비 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | 혈액검사를 포함한 각종검사, 신체검진 등을 통한 천두술의 위험성 평가한다. | | |
| | 뇌영상검사를 보고 천두술을 시행할 위치와 수를 계획한다. | | |
| 수술 과정 | 천두술을 시행할 위치를 표시한다. (정맥동, 얕은관자동맥이 지나 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 는 위치는 피한다) | | |
| | 두피를 절개하고 적절히 지혈한다. (절개부위에 근육이 있는 경우 근육을 monopolar electrocautery를 이용해 박리한다) | | |
| | 골막을 박리하고 두개골을 노출시킨다. | | |
| | 드릴을 이용하여 경막 손상에 유의하며 두개골에 외판(outer table), 간층(diploe), 내판(inner table) 순으로 동전 크기의 구멍을 만든다. | | |
| | 골출혈은 본왁스(bone wax), 경막출혈(dural bleeding)은 bipolar electrocautery를 이용하여 지혈한다. | | |
| | 뇌피질이 손상 받지 않도록 유의하며 경막에 절개를 하고 열어준다. | | |
| | 높은 뇌압으로 경막하혈종이 천두부위를 통해 밖으로 배액되는 것을 확인하고 필요시 생리식염수로 경막하 공간을 부드럽게 세척한다. | | |
| | 혈종이 잘 배액된 것을 확인한다.(필요시 경막하 공간에 배액관을 삽입하고 두피에 고정한다) | | |
| | 두피를 봉합한다. | | |
| | 수술부위를 소독하고 드레싱을 한다.(배액관을 삽입한 경우 배액관의 기능을 확인한다.) | | |

| EPA 4-4. 자발성 뇌출혈에 대한 흡인술을 할 수 있다. | | | |
|---|---|---|---|
| 역량설명 | 자발성 뇌출혈에 대한 정위항법을 이용한 흡인술을 시행할 수 있다. | | |
| 수행방법 | 모형, 환자, 구술 | | |
| 수행목표 | 독립적으로 수행가능 | | |
| 평가자 | 책임지도전문의, 분과별 지도 전문의 | | |
| 평가횟수 | 수시로 (1회 이상 통과) | | |
| 통과조건 | 항목의 60% 이상 pass시 통과 | | |
| | | PASS | FAIL |
| **시술의 준비** | | | |
| 시술 전 환자평가 | 자발성 뇌출혈의 원인, 증상, 예후를 설명한다. | | |
| | Navigation과 관련된 영상을 촬영하고, 필요한 프로토콜에 대하여 설명한다. | | |
| | Common Entry point에 대하여 설정하고 설명할 수 있어야 한다. | | |
| | Navigation을 연동하고, Hematoma의 위치를 이해하고 target trajectory를 planning한다. | | |
| **시술과정** | | | |
| Aseptic drapping | Aseptic drapping을 시행한다. | | |
| Incision | 피부를 절개한다. | | |
| | 피부 절개 및 겸자를 이용한 피하조직 박리를 시행한다. | | |
| | 연동된 Navigation을 이용하여 Bony Entry point를 확인한다. | | |
| Burr-hole trephination | 드릴을 이용하여 burr-hole을 시행하고 지혈한다. | | |
| | Dura를 확인하고 opening을 시행한 뒤 지혈한다. | | |
| | Brain cortex를 확인하고 puncture한 뒤 지혈한다. | | |
| Catheter insertion | 설정한 target trajectory를 확인하고, 정렬한다. | | |
| | Catheter insertion을 시행하여 적절한 위치까지 진입한다 | | |
| | 적절한 압력으로 혈종을 흡인한다. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 적절히 withdrawal을 시행하며 혈종을 흡인한다. | | |
| | Catheter가 이동하지 않는 범위 내에서, Tunneling을 시행한 뒤 고정한다. | | |
| **시술의 마무리** | | | |
| Closure | 지혈한 뒤 closing한다. | | |
| | Drainage bag과 연결한 뒤 거치한다. | | |
| | BAG management 방법을 설정한다. | | |

| **EPA 4-5. 뇌실외배액술을 할 수 있다.** | | | |
|---|---|---|---|
| 역량설명 | 뇌실외배액술을 시행할 수 있다. | | |
| 수행방법 | 모형, 환자, 구술 | | |
| 수행목표 | 독립적으로 수행가능 | | |
| 평가자 | 책임지도전문의, 분과별 지도 전문의 | | |
| 평가횟수 | 수시로 (1회 이상 통과) | | |
| 통과조건 | 항목의 60% 이상 pass시 통과 | | |
| | | PASS | FAIL |
| **시술의 준비** | | | |
| 시술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | 시술 전, sedation, iv antibiotics 및 pain management와 관련한 전처치를 시행한다. | | |
| | Entry point에 대하여 설정하고 설명할 수 있어야 한다. | | |
| | Anatomy를 이해하고 target trajectory를 planning한다. | | |
| **시술과정** | | | |
| Aseptic drapping | Aseptic drapping을 시행한다. | | |
| Incision | 국소마취를 시행한 뒤 절개한다. | | |
| | 피부 절개 및 겸자를 이용한 피하조직 박리를 시행한다. | | |
| | Bony landmark를 확인하고 burr-hole site를 정한다. | | |
| Burr-hole trephination | 드릴을 이용하여 burr-hole을 시행하고 지혈한다. | | |
| | Dura를 확인하고 opening을 시행한 뒤 지혈한다. | | |
| | Brain cortex를 확인하고 puncture한 뒤 지혈한다. | | |
| Catheter insertion | 설정한 target trajectory를 확인하고, 정렬한다. | | |
| | Catheter insertion을 시행하여 적절한 위치까지 진입한다 | | |
| | ICP를 측정한다. | | |
| | Catheter가 이동하지 않는 범위 내에서, Tunneling을 시행한 뒤 고정한다. | | |
| **시술의 마무리** | | | |
| Closure | 지혈한 뒤 closing한다. | | |
| | EVD bag과 연결한 뒤 거치한다. | | |
| | EVD management 방법을 설정한다. | | |

| **EPA 4-6. 감압적 개두술을 할 수 있다.** | |
|---|---|
| 역량설명 | 감압적 개두술을 시행할 수 있다. |
| 수행방법 | 모형, 환자, 구술 |
| 수행목표 | 독립적으로 수행가능 |
| 평가자 | 책임지도전문의, 분과별 지도 전문의 |
| 평가횟수 | 수시로 (1회 이상 통과) |
| 통과조건 | 항목의 60% 이상 pass시 통과 |

| | | PASS | FAIL |
|---|---|---|---|
| **수술의 준비** | | | |
| 수술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | Lab 및 Physical exam을 통해 수술 중 혈역학적인 안정성에 문제가 없는지를 확인한ek. | | |
| | CT나 MRI를 보고 환자에게 적절한 개두술의 방법을 선택할 수 있다. | | |
| **수술 과정** | | | |
| 적절한 환자 자세 (position) | 혈종의 크기 위치, 뇌부종으로 인한 중심선의 이동 정도, 환자의 혈역학적 안정성을 고려하여 수술에 가장 적합한 자세를 잡을 수 있어야 하며, 고개를 돌리는 자세가 일반적으로 경정맥이 압박되어 뇌부종이 악화되지 않는 자세를 유지하는 것이 중요하다 | | |
| 수술이 가능한 Skin preparation 및 Drape | 적절한 소독과, 마취를 시행한다. | | |
| | 감압적 개두술의 경우 다양한 형태의 피부 절개의 방법이 있다. 절개 부위의 혈류 공급을 고려하여 괴사가 되지 않도록 피부 절개를 선택하는 것이 중요하다. | | |
| | 접근법에 따라 피부 절개를 시행하고 근육과 골막을 박리한 후 개두술 크기를 결정한다 | | |
| 천공 및 개두술 navigation | 고속 드릴을 이용하여 두개골을 천공한 후 curette을 이용하여 천공부를 확대시킨다. | | |
| | 두개골과 경막을 조심스럽게 박리하면서 두개골을 절편한다. 이때 정맥동 주위 혹은 정맥동 부위를 박리할 때는 정맥동이 손상되지 않도록 한다. | | |
| 개두술 후 경막 절개 및 혈종 제거/지혈 | 개두술을 시행한 주위는 경막이 더 이상 뼈로부터 박리되지 않도록 고속 드릴을 이용하여 뼈 주위에 적은 구멍을 만든 후, 실을 사용하여 경막-뼈 고정술을 시행 한다. | | |
| | blade로 경막을 절개 후, 집게를 이용하여 경막을 잡고 크게 경막을 절개한다.출혈 되는 경막 동맥은 소 출혈은 bipolar coagulator로 지혈하고, 큰 출혈은 hemostatic metalic clip을 이용하여 지혈한다. | | |
| | 출혈 부위는 bipolar coagulator를 이용하여 지혈하고 뼈로부터 출혈은 bone wax을 이용한다. 그 외에 여러 가지 지혈제 및 방법을 이용하여 상황에 따른 지혈을 할 수 있다. | | |
| 경막성형술 및 두개골 및 피부 봉합 | 혈종 제거 및 지혈 후 뇌부종의 여부에 따라서 인조 경막을 이용한 경막성형술을 결정하고 할 수 있다. | | |
| | 뇌압 감시가 필요한 경우는 뇌실배액술을 시행하거나 뇌압감시기를 설치한다. | | |
| | 뇌부종이 심하지 않거나 경막외 출혈의 경우 제거된 두개골을 원래 위치에 miniplate 혹은 fixator를 이용하여 단단히 고정한다. | | |
| | 두개골을 고정 후 피하층 하에 출혈된 혈종을 흡인하기 위해 hemovac을 피부 밖으로 연결한다 | | |
| | 절개된 층끼리 근막과 근층으로 vicryl 을 이용하여 봉합한다. | | |
| | 피하지방층과 피부를 봉합한다. | | |
| **수술의 마무리** | | | |
| 수술 부위를 소독하고 소독제로 덮는다. | 수술 부위를 소독하고 소독제로 덮는다. hemovac의 기능 여부를 확인한다. 배액관이 빠지는 일을 막기 위한 두피의 고정, 연결 부위의 고정 등에 대한 조치를 할 수 있어야 한다. | | |
| | 수술 후 감염을 줄이기 위한 무균적인 마무리를 할 수 있어야 한다. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 뇌압 측정기 연결, 배액관 연결 등 환자 상태에 따라 연결된 부수적인 의료 장치를 기능 및 고정 상태를 확인한다. | | |

| EPA 4-7. 정위항법을 이용한 정위기능수술을 할 수 있다. | | | |
|---|---|---|---|
| 역량설명 | 정위항법을 이용한 수술을 준비하고 기본적인 절차를 단독으로 수행할 수 있다. | | |
| 수행방법 | 모형, 환자, 구술 | | |
| 수행목표 | 독립적으로 수행가능 | | |
| 평가자 | 책임지도전문의, 분과별 지도 전문의 | | |
| 평가횟수 | 수시로 (1회 이상 통과) | | |
| 통과조건 | 항목의 70% 이상 pass시 통과 | | |
| | | PASS | FAIL |
| **수술의 준비** | | | |
| 시술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | Lab 및 Physical exam을 통해 정위항법수술의 contraindication이 없는지 확인한다. | | |
| | CT나 MR angiography를 보고 환자에게 적절한 정위수술적 치료계획를 선택할 수 있다. | | |
| **수술과정** | | | |
| 정위기구 장착 | 정위기구는 환자 두개골을 기준으로 Axial, sagittal, coronal plane에 있어 균형있는 형태로 장착되어야 하며, 고정핀을 통하여 두개골에 적절한 강도(50－70파운드)로 고정되어야 한다. | | |
| 수술용 테이블에 적절하게 연결 | 제품에 따라 약간씩 다르지만, 일반적으로 정위기구는 head-rest 기구에 연결이 가능하며, 정위기구가 안정적으로 장착된 상태를 유지하면서 수술용 테이블에 연결할 수 있어야 한다. | | |
| 적절한 환자 자세(position)로 교정 | 정위장치를 이용한 수술을 시행하는 많은 경우에서 환자의 의식이 있는 상태로 수술을 하게 된다. 이런 경우 환자가 수술 중 편안한 자세(혈액 순환이 잘되고 압박이 되지 않는 자세)를 유지해야 수술 시간 동안 환자가 acting out 하는 것을 방지할 수 있다. 정위기구의 정확성을 유지하는 상태에서 환자에게 편안한 자세를 만들어주는 능력이 필요하다. | | |
| 정위항법 수술이 가능한 Skin preparation 및 Drape | 정위항법을 적절하게 수행하기 위해서는 정위항법에 사용되는 장치(Stereotactic frame혹은 Navigation indicator)가 수술 전 과정에서 소독된 상태로 사용될 수 있어야 한다. 이를 수행할 수 있는 적절한 술기를 익히고 있어야 한다. | | |
| 통증을 최대한 줄이면서 두개골 천공술 수행 | 국소 마취제의 사용, 신경안정제 및 진통제의 사용을 통하여 환자가 통증을 최대한 느끼지 않도록 조치를 취하여야 한다. 이러한 조치가 이루어진 상태에서 천공술을 시행하여 환자의 고통을 최소화 시켜서 수술의 결과를 좋게 만드는 술기가 필요하다. | | |
| CSF leakage를 최소화 하면서 경막의 개방 | 정위항법 장치를 이용한 수술에서 가장 중요한 점 중 하나는 미리 얻은 표적의 좌표가 실제 뇌 수술을 시행하는 동안 변동되지 않아야 한다는 점이다. 경막을 열고나서 다량의 뇌척수액이 유출되는 경우 정위좌표 내에서 뇌의 위치가 변하게 되고, 이는 수술의 결과에 영향을 미친다. 경막의 고정 Surgicel 혹은 Gelform의 사용 등을 통하여 경막을 열었을 때 뇌척수액이 가능하면 최소한으로 유출될 수 있도록 하는 술기가 필요하다. | | |
| Stereotactic frame에 arc를 정확하게 장착 | 표적 좌표를 정확하게 파악하고, 여기에 도달 할 수 있도록 정위기구를 정위고정틀에 장착할 수 있어야 한다. 여기에 포함되는 각 부속품은 1-2 mm의 오차도 줄일 수 있도록 정밀하게 설계되었기 때문에 그 순서를 정확하게 지켜서 장착할 수 있는 술기를 알아야 한다. | | |
| 표적 좌표에 Cannula 혹은 electrode를 정확하게 위치 | Frame과 Arc가 정확하게 장착되고 난 후 장치가 인도하는 길을 따라서 도관을 삽입하면 처음에 계산한 위치에 cannula 혹은 electrode가 삽입되게 된다. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 적절한 치료적 개입을 수행 | 뇌심부자극술의 경우, 표적에서 Microelectrode recording을 혹은 Macrostimulation을 수행 | | |
| | 뇌정위적절제술의 경우, Radiofrequency 를 이용한 thermocoagulation을 수행 | | |
| | 뇌출혈/농양 배액술의 경우, 표적의 위치에 단순 도관을 설치 | | |
| | Biopsy의 경우, 표적에서 적절한 음압을 걸어 뇌조직을 안전하게 채취한다. | | |
| **수술의 마무리** | | | |
| 수술을 적절하게 마무리 | 원하는 위치에 삽입된 도관 혹은 전극이 고정된 상태에서 정위장치를 제거할 수 있는 술기를 알고 있는가 | | |

| **EPA 4-8. 수술 중 신경계 감시를 할 수 있다.** | | | |
|---|---|---|---|
| 역량설명 | 수술 중 신경계 감시에 대한 원리 및 기술적 행위를 이해하고 신경계 수술에 적용 및 판단할 수 있다. | | |
| 수행방법 | 모형, 환자, 구술 | | |
| 수행목표 | 독립적으로 수행가능 | | |
| 평가자 | 책임지도전문의, 분과별 지도 전문의 | | |
| 평가횟수 | 수시로 (1회 이상 통과) | | |
| 통과조건 | 항목의 60% 이상 pass시 통과 | | |
| | | PASS | FAIL |
| **신경생리 지식 평가** | | | |
| 신경생리학적 검사에서 기본적인 파형의 분석 원리 | 적절한 파형을 얻은 후, 정확히 분석하는 것이 중요하다. motor pathway, sensory pathway에 대한 분석을 할 수 있다. | | |
| 신경 전도와 전도장애 | 신경세포에서 형성된 활동전위를 이해하고, 이상 파형을 해석 할 수 있다. | | |
| **수술중 신경계 감시** | | | |
| 추적 감시 | 시각유발전위 (visual evoked potentials: VEP) 설치 및 파형을 얻을 수 있다. | | |
| | 청각유발전위 (auditory evoked potentials :AEP) 설치 및 파형을 얻을 수 있다. | | |
| | 전정신경유발전위 (vestibular myogenic evoked potentials) 설치 및 파형을 얻을 수 있다. | | |
| | 체성감각유발전위(somatosensory evoked potentials:SEP) 설치 및 파형을 얻을 수 있다. | | |
| | 운동유발전위 (motor evoked potentials:MEP) 설치 및 파형을 얻을 수 있다. | | |
| | 자발근전도(free-running electromyography:fEMG) 설치 및 파형을 얻을 수 있다. | | |
| 신경계 생기 검사의 판독 및 보고 | 유발전위 판독을 위해서는 검사의 설정이 일정하게 유지하며, 같은 검사조건에서 검사를 시행할 수 있고, 정상인의 검사 결과 값과 표준편차 2배 이상 넘는 수리는 이상으로 간주할 수 있다. | | |
| | 파형의 표시가 올바로 되었는지 확인하고, 신경 전도의 결과 수치 비교와 같이 절대 잠복기와 파간 잠복기를 비교하며, 파형의 모양 및 크기를 확인하면서 판독할 수 있다. | | |
| **신경계 감시 질환별 임상적 적용** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 뇌혈관계 | 수술 중 파악 및 예방하기 위해 뇌파, 유발전위, 뇌혈류 추적감시를 한다. 뇌파는 혈액을 공급받던 부위가 허혈 상태에 빠지면 20초 이내에 변화가 나타난다. 유발전위 역시 정중신경 감각경로를 통해 피질하 구조물과 중뇌동맥 상태를 후경골신경 감각경로를 통해서 피질하 구조물과 전뇌동맥의 허혈 상태를 파악 할 수 있다. 뇌혈류를 통해 뇌혈류량을 파악할 수 있으며, 전색의 발생을 확인 할수 있어야 한다. | | |
| 종양 | 대뇌피질 전기자극법과 유발 전위법은 서로 장점이 있어 상호 보완적으로 이용할 수 있다.<br>전정신경 종양 수술에서는 BAEP 및 안면신경 EMG 로 추적감시를 시행할 수 있다.<br>뇌간수술의 경우 안면신경핵 (facial colliculi)을 피해서 절개를 가하기 위해 triggered EMG로 안면신경핵을 확인한 후 수술을 시행하며, 수술 도중 뇌간의 손상정도를 SSEP와 BAEP 감시를 통해서 확인할 수 있어야 한다. | | |
| 척추와 척수병변 | 척추측만증 수술에서 체성감각유발전위를 추적 감시하면서 파형을 분석할 수 있다. 경추 수술에서는 체성감각유발전위보다 운동유발전위가 추적 감시가 더욱 효과적인 것으로 보고되고 있지만, 척수 종양 및 경추 수술에서는 체성감각유발전위와 운동유발전위를 동시에 시행할 수 있다. | | |
| 기능적 수술 | 미세혈관 감압술 시행 시, 말초 안면신경 자극을 통한 안면신경의 근전도 반응을 확인하여 안면신경의 홍분 정도를 확인할 수 있다. 수술 중 혈관에서 신경을 띄어 내면 LSR이 소실되는 것을 관찰할 수 있어야 한다.<br>뇌수술 중에 중심구의 위치를 확인하여 운동 및 감각 영역의 손상을 받지 않게 하는 것이 중요하기 때문에, 대뇌피질 전기자극법과 유발 전위법을 사용할 수 있다. | | |
| 장비 | 장비 사용을 이해하고, 수술중 신경계 감시의 적절한 자극 설치를 할 수 있다. (발생 가능한 합병증 설명 : 출혈, 감염 등) | | |

| EPA 4-9. 감압적 후궁절제술을 할 수 있다. | | | |
|---|---|---|---|
| 역량설명 | 감압적 후궁절제술을 시행할 수 있다. | | |
| 수행방법 | 모형, 환자, 구술 | | |
| 수행목표 | 독립적으로 수행가능 | | |
| 평가자 | 책임지도전문의, 분과별 지도 전문의 | | |
| 평가횟수 | 수시로 (1회 이상 통과) | | |
| 통과조건 | 항목의 60% 이상 pass시 통과 | | |
| | | PASS | FAIL |
| **수술의 준비** | | | |
| 수술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인하고 수술 전 영상 검사 및 신체검진을 통해 수술 부위를 결정할 수 있다. | | |
| | 수술 전 영상검사 와 Physical exam을 통해 병변과 증상과의 연관성을 확인한다. | | |
| | 수술 병변의 범위를 결정하고 해부학적 구조를 파악한다. | | |
| **수술과정** | | | |
| Prone position | Prone position에서 intra-operative fluoroscopy를 통해 정확한 수술 부위를 특정한다. | | |
| Incision and retractor replacement | 적절한 소독 후, 무균 수술포를 거치한다. | | |
| | 피부 절개 및 retractor를 이용해 피하조직 및 척추 주변 근육의 박리를 시행한다. | | |
| | 근육층 박리 후 해당 분절의 가시돌기 (spinous process) 및 후궁 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | (lamina)를 확인한다. | | |
| | Retractor (Casper, Tubular, Taylor 등) 를 해당 분절이 포함되는 후궁이 충분히 노출될 수 있게 거치한 후 intra-operative fluoroscopy를 통해 다시 확인한다. | | |
| Laminectomy | 동측 (ipsilateral side)의 cephalad lamina부터 high-speed drill과 Kerrison rongeurs를 사용해 시행한다. | | |
| | Cephalad lamina의 절제는 황색인대 (ligamentum flavum)의 기시부와 경막 (dura)를 확인할 수 있는 곳까지 시행한다. | | |
| | Mesial inferior facet을 driilling하여 superior articulating facet을 수술 시야에 보일 수 있게 한다. | | |
| | Caudal 방향의 lamina의 절제는 ligamentum flavum의 부착 부위를 확인할 수 있는 곳까지 시행한다. | | |
| | lateral side의 laminectomy시에 facet joint violation이 발생하지 않도록 medial side 1/3~1/2을 넘지 않도록 유의한다. | | |
| Removal of ligamentum flavum | Ligamentum flavum을 curette 이나 dissector를 이용해 경막으로부터 조심스럽게 박리한다. | | |
| | 박리시에 medial에서 lateral 방향으로 gentle하게 시행한다. | | |
| | 경막의 손상에 주의하면서 정확히 박리하며 lateral side의 박리시에 exiting nerve root의 주행에 유의한다. | | |
| | Ligamentum flavum을 제거 후에 동측의 thecal sac, nerve root, pedicle, facet joint, and foramen 등의 구조물을 microscope을 통해 정확히 확인한다. | | |
| Decompression | Kerrison rongeurs 혹은 drill을 사용하여 동측의 lateral recess 및 추간공 감압을 시행한다. | | |
| | 신경관을 압박하는 연부 조직 및 bony structure을 정확히 감압하며 Probe를 통해 추간공의 주행과 감압 정도를 확인할 수 있다. | | |
| | 필요시에 facetectomy도 시행할 수 있으며 이때 pars interarticularis와 facet joint는 반드시 보존하여야 한다. | | |
| | Facet complex는 drill을 사용하여 undercutting방식으로 감압을 시행하여 facet joint destabilization을 주의해야 한다. | | |
| **시술의 마무리** | | | |
| Irrigation and hemostasis | Normal saline으로 수술 부위를 충분히 irrigation을 시행하며 bone 혹은 ligament의 fragment가 root주변에 있는지 다시 한번 확인한다. | | |
| | Bipolar등을 사용하여 soft tissue 및 epidural vessel의 bleeding focus를 확인 후 meticulous hemostasis를 시행 후 수술 부위에 drain을 거치한다. | | |
| Closure | muscle, fascia, and subcutaneous layer를 layer by layer suture를 시행한다 | | |
| | Skin suture후 drain이 잘 유지되는지 확인 후 수술을 종료한다. | | |

| EPA 4-10. 말초신경감압술을 할 수 있다. | |
|---|---|
| 역량설명 | 주관 증후군에 대한 진단 및 치료를 이해하고 이학적 검사를 수행할 수 있다. |
| 수행방법 | 모형, 환자, 구술 |
| 수행목표 | 독립적으로 수행가능 |
| 평가자 | 책임지도전문의, 분과별 지도 전문의 |
| 평가횟수 | 수시로 (1회 이상 통과) |

| 통과조건 | 항목의 60% 이상 pass시 통과 | | |
|---|---|---|---|
| | | PASS | FAIL |
| **해부학적 지식 평가** | | | |
| Brachial plexus | Brachial plexus의 모식도를 그릴 수 있다. | | |
| Cubital tunnel | Cubital tunnel의 해부학적 모식도에서 Ulnar nerve, medial epicondyle, flexor carpi ulnaris를 찾을 수 있다. | | |
| **이학적 검사 평가** | | | |
| 근력 약화 및 손의 변형 평가 | hand grip 의 약화를 평가한다. | | |
| | Claw hand 여부를 평가한다. | | |
| | hypothenar eminence, lumbrical muscle, adductor pollicis muscle의 근력을 평가한다. | | |
| Forment’s sign | 주먹을 쥔 상태에서 엄지와 검지로 종이를 잡아당기게 한다. | | |
| | adductor pollicis longus의 마비를 보상하기 위해 flexor pollicis longus를 사용하여 interphalangeal joint를 굴곡하여 종이를 쥐는 모습을 양성으로 판단한다. | | |
| **수술에 대한 이해 평가** | | | |
| 수술 과정 설명 | 마취 방법 설명 | | |
| | 수술 소요 시간 및 회복 기간 설명 | | |
| | 수술 과정 설명 : 피부 절제 방법 및 flexor carpi ulnaris tendon의 절제 설명 | | |
| | callus가 동반된 경우 medial epicondylectomy가 필요하며, 주관절에 대른 병변이 동반되었을 경우 anterior transposition이 필요함을 설명. | | |
| 합병증 설명 | 발생 가능한 합병증 설명 : 출혈, 신경 손상, 불완전 감압, 증상의 지속, 상처 벌어짐/감염 등 | | |
| | | | |
| 역량설명 | 수근관 증후군에 대한 진단 및 치료를 이해하고 이학적 검사를 수행할 수 있다. | | |
| 수행방법 | 모형, 환자, 구술 | | |
| 수행목표 | 독립적으로 수행가능 | | |
| 평가자 | 책임지도전문의, 분과별 지도 전문의 | | |
| 평가횟수 | 수시로 (1회 이상 통과) | | |
| 통과조건 | 항목의 60% 이상 pass시 통과 | | |
| | | PASS | FAIL |
| **해부학적 지식 평가** | | | |
| Brachial plexus | Brachial plexus의 모식도를 그릴 수 있다. | | |
| Carpal tunnel | Carpal tunnel의 해부학적 모식도에서 median nerve와 Transverse carpal ligament를 찾을 수 있다. | | |
| **이학적 검사 평가** | | | |
| Tinel sign | 환자에게 검사의 필요성을 설명한다. | | |
| | median nerve의 포착부위를 파악한다. | | |
| | 손가락 끝 마디를 사용하여 포착 부위를 타진한다. | | |
| | median nerve 분포 부위로 저린감이 발생하면 양성으로 판단한다. | | |
| Phalen’s test | 환자에게 검사의 필요성을 설명한다. | | |
| | 양 손을 손등이 마주해서 손목을 30-60초 정도 완전 굴곡 시킨다. | | |
| | median nerve 압박에 의한 증상이 유발되는지 평가한다. | | |
| **TCL release 수술에 대한 이해 평가** | | | |
| 수술 과정 설명 | 마취 방법 설명 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 수술 소요 시간 및 회복 기간 설명 | | |
| | 수술 과정 설명 : 피부 절제 방법 및 transverse carpal ligament 절제 | | |
| 합병증 설명 | 발생 가능한 합병증 설명 : 출혈, 신경 손상, 불완전 감압, 상처 벌어짐/감염 등 | | |

| EPA 4-11. 신경차단술을 할 수 있다. | | | |
|---|---|---|---|
| 역량설명 | 요추부 경막 외 및 추간공 신경차단술을 시행 할 수 있다. | | |
| 수행방법 | 모형, 환자, 구술 | | |
| 수행목표 | 독립적으로 수행가능 | | |
| 평가자 | 책임지도전문의, 분과별 지도 전문의 | | |
| 평가횟수 | 수시로 (1회 이상 통과) | | |
| 통과조건 | 항목의 60% 이상 pass시 통과 | | |
| | | PASS | FAIL |
| **시술의 준비** | | | |
| 시술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | Lab 및 physical exam을 통해 경막외 및 추간공 신경차단술의 contraindication이 없는지 확인한다. | | |
| | CT나 MR를 보고 환자에게 적절한 Needle 및 치료 위치를 선택할 수 있다. | | |
| **시술과정** | | | |
| Patient position | 처치 부위에 따른 환자 postion을 잡을 수 있다. Lumbar 처치시 배 및에 phillow를 위치 시켜 lumbar kyphosis를 만들어 epidural space가 잘 노출되도록 한다. | | |
| Needle puncture | 적절한 소독을 시행한다. | | |
| | Fluoroscopy를 이용하여 needle puncture하기전 처치 부위를 잘 노출 시켜야 한다. | | |
| | Needle을 처치 부위에 위치시킨다. nerve root 또는 dural puncture가 되지 않아야 한다. | | |
| | contrast dye를 이용하여 epidural space를 확인한다. | | |
| Medication 사용 | MRI를 통해 병변의 위치 및 병인을 파악하여 적절한 약물을 사용할 수 있어야 한다.<br>(bupivacain or ropivacain, dexamethason, Hyaluronidase등) | | |
| **시술의 마무리** | | | |
| needle 제거 후 환자 상태 평가 | vital을 확인하여 anaphylactic shock의 발생 여부 확인 할 수 있어야 한다. | | |

| EPA 4-12. 뇌압감시장치를 통해 중환자를 관리할 수 있다. | | | |
|---|---|---|---|
| 역량설명 | 뇌압 상승된 신경계 중증 환자의 내과적, 외과적 치료를 할 수 있다. | | |
| 수행방법 | 모형, 환자, 구술 | | |
| 수행목표 | 독립적으로 수행가능 | | |
| 평가자 | 책임지도전문의, 분과별 지도 전문의 | | |
| 평가횟수 | 수시로 (1회 이상 통과) | | |
| 통과조건 | 항목의 60% 이상 pass시 통과 | | |
| | | PASS | FAIL |
| **내과적 치료** | | | |
| 뇌압 상승의 평가 | 뇌압 상승 환자의 임상적인 특징 및 영상 소견을 통해서 적극적인 치료가 필요한지 판단할 수 있다. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 고 삼투압 치료 | 고삼투압 치료의 원리 및 종류, 방법, 치료시 합병증에 대해서 환자에게 적용할 수 있다. | | |
| 뇌압 조절과 뇌손상을 막기 위한 자세, 혈당, 동맥혈 가스 분석, 체온 조절 | 뇌압 조절과 뇌손상을 막기 위한 자세, 혈당, 동맥혈 가스 분석, 체온 조절 방법에 대해서 설명하고 환자에게 적용할 수 있다. | | |
| 저제온 요법 | 저체온 원리, 시행 방법, 합병증 등에 대해서 이해하고 실시 할 수 있다. | | |
| 바비튜레이트 혼수 치료 | 바비튜레이트 혼수 치료의 원리, 시행 방법, 합병증 등에 대해서 이해하고 실시 할 수 있다. | | |
| **외과적 치료** | | | |
| 뇌압측정기 및 뇌실외 배액술 | 뇌압측정기 및 뇌실외 배액술을 시행하고, 측정된 수치로 환자의 상태를 판단할 수 있다. | | |
| | 뇌압측정기의 여러 가지 종류의 특징을 이해하고 설명할 수 있다. | | |
| | 시술 및 수술 후 관리 및 합병증, 제거 시기 등에 대해서 이해하고, 판단하고 시행할 수 있다. | | |
| 감압적 개두술 | 감압적 개두술의 적응증 및 수술 시기, 수술 후 관리 및 합병증 등에 대해서 이해하고 시행할 수 있다. | | |

④ 태도 및 인성

직접 관찰의 방법으로 평가할 수 있다. 평가 자체가 주관적일 수 있으므로, 사전에 교실에서 연차별로 요구하는 덕목에 대해 교육할 필요가 있다. 매달 근무 태도에 대한 평정을 하는 등의 방식으로 최종 평가 전 지속적인 피드백과 교육이 선행되어야 한다.

라. 자율 평가의 합산과 적용

① 전문의 응시 기준

- 매년 이루어지는 자율 평가 및 수련기간 동안 1회 이상 전공의 중간평가에 Pass하여야 한다.
- 학회에서 요구하는 e-portfolio의 기준을 충족하여야 한다.

② 자율평가의 평가 배점

1년차: 의학적 지식 40%, 환자 관리 및 처치 30%, 술기 20%, 태도 및 인성 10%
2년차: 의학적 지식 30%, 환자 관리 및 처치 30%, 술기 30%, 태도 및 인성 10%
3년차: 의학적 지식 30%, 환자 관리 및 처치 20%, 술기 40%, 태도 및 인성 10%
4년차: 의학적 지식 30%, 환자 관리 및 처치 20%, 술기 40%, 태도 및 인성 10%

③ EPA에 의한 자율 평가

자율평가는 종합 평균 60점 이상을 얻어야 Pass 이며, Fail 일 경우 미비한 일부 항목에 대해서 보수교육 후 재시험을 치를 수 있다. 교육의 형태는 다음과 같은 EPA 형태로 개발하여 평가하도록 하였다. 단 신경외과 특성 상 술기 단계별 평가로 개발하였다.

| EPA 4-1. 뇌혈관 조영술을 할 수 있다. | | | |
|---|---|---|---|
| | | PASS | FAIL |
| **시술의 준비** | | | |
| 시술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | Lab 및 Physical exam을 통해 Angiography의 contraindication이 없는지 확인한다. | | |
| | CT나 MR angiography를 보고 환자에게 적절한 Diagnostic catheter를 선택할 수 있다. | | |
| **시술과정** | | | |
| Femoral artery access | Inguinal area에서 Fluoroscopy를 통해 Femoral artery의 위치를 예측하고 Puncture site를 특정한다. | | |
| Artery puncture | 적절한 소독과, 국소마취를 시행한다. | | |
| | 피부 절개 및 겸자를 이용한 피하조직 박리를 시행한다. | | |
| | 왼손으로 대퇴동맥의 위치를 파악하여 고정하고, 오른손으로 puncture needle을 사용하여 환자의 반대쪽 어깨 방향으로 45도 각도로 천자하여 동맥혈의 역류를 확인한다. | | |
| | Hub를 통해 J-wire를 삽입한다. | | |
| | Fluoroscopy로 J-wire의 진행방향을 확인한다. | | |
| | Puncture needle을 제거하고 J-wire를 따라서 Sheath를 삽입한다. | | |
| | Sheath의 air를 aspiration 하고, Femoral angiography를 시행하여, 적절한 위치에 sheath가 위치되었는지 평가한다. | | |
| Aortic arch navigation | Fluoroscopy를 보며, guide wire를 따라 diagnostic catheter를 Aortic arch로 진입시킨다. | | |
| | Diagnostic catheter를 조작하여, Right brachiocephalic trunk, Left Common carotid artery, Left subclavian artery에 접근한다. | | |
| | Target artery에 접근이 용이하지 않은 경우, HN-5, Simmons, Berenstein catheter로 diagnostic catheter를 교체하여 사용할 수 있다. | | |
| Carotid artery Angiography | Common carotid artery에 diagnostic catheter를 위치시킬수 있다. | | |
| | Common carotid artery에서 Roadmap을 시행하여, Internal carotid artery와 external carotid artery를 확인한다. | | |
| | Roadmap 하 ICA와 ECA에 diagnostic catheter를 위치시킬 수 있다. | | |
| | Artery의 curvature와 평행하게 catheter를 위치시키고 적절하게 withdrawal 하여 target artery 내에서 catheter가 pulsation에 따라 움직이는지를 확인한다. | | |
| | Wire를 remove한 후에는 catheter의 hub를 통해 blood를 aspiration 하여 air 및 thrombus를 제거하고, contrast를 이용하여 catheter가 적절히 위치하는 지 확인한다. | | |
| | Hand injection으로 angio를 시행할 시에 Luer lock이 아래로 가도록 barrel을 vertical 하게 세운 상태로 injection하여 air가 catheter안으로 들어가지 않도록 한다. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Vertebral artery Angiography | Subclavian artery에 diagnostic catheter를 위치시킬수 있다. | | |
| | Subclavian artery에서 Roadmap을 시행하여, Vertebral artery의 orifice를 확인한다. | | |
| | Roadmap 하 wire를 조작하여 atraumatic 하게 vertebral artery에 diagnostic catheter를 위치시킬 수 있다. | | |
| | Artery의 curvature와 평행하게 catheter를 위치시키고 적절하게 withdrawal 하여 target artery 내에서 catheter가 pulsation에 따라 움직이는지를 확인한다. | | |
| | Wire를 remove한 후에는 catheter의 hub를 통해 blood를 aspiration 하여 air 및 thrombus를 제거하고, contrast를 이용하여 catheter가 적절히 위치하는 지 확인한다. | | |
| | Hand injection으로 angio를 시행할 시에 Luer lock이 아래로 가도록 barrel을 vertical 하게 세운 상태로 injection하여 air가 catheter안으로 들어가지 않도록 한다. | | |
| **시술의 마무리** | | | |
| Sheath의 제거 및 지혈 | Sheath를 제거하며 puncture site 1cm proximal 부위를 compression 하여 지혈한다. | | |
| | Femoseal, Angioseal, Perclose와 같은 지혈기구를 사용하여 지혈할 수 있다. | | |
| | 지혈이 완료된 후, 천자 부위에 모래주머니를 올려 Compression dressing을 할 수 있다. | | |
| | 병실로 이실 후에 Puncture 부위의 상태 확인 및 Dorsalis pedis artery pulse를 확인한다. | | |

| **EPA 4-2. 뇌실복강단락술을 할 수 있다.** | | | |
|---|---|---|---|
| | | PASS | FAIL |
| **성인 정상압수두증의 진단** | | | |
| 임상양상 | 성인에서 정상압수두증 환자의 특징적인 임상양상을 기술한다. | | |
| 영상검사 | 뇌영상검사(CT, MRI)에서 정상압 수두증의 특징적인 소견을 기술한다. | | |
| **수술의 준비** | | | |
| 수술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | 신체검사, 혈액검사 등으로 뇌실복강단락술의 금기가 없는지 확인한다. | | |
| | 목표뇌압을 결정하고 삽입할 션트밸브의 압력을 조절한다. | | |
| **수술과정** | | | |
| 뇌실천자 | 뇌실천자와, 개복, 피하 터널링이 용이한 수술 자세를 잡는다. | | |
| | 뇌실천자를 위한 Kocher's point 또는 Frazier's point를 해부학적 랜드마크를 이용해 표시한다. | | |
| | 뇌실천자부위, 개복부위, 피하연결부위를 적절히 소독하고 드레이프 한다. | | |
| | 두피를 절개하고 골막을 박리하여 두개골을 노출시킨다.(이때 Kocher's point에서는 천차부위 1-2cm 뒤쪽의 관상봉합을 확인한다) | | |
| | 드릴을 이용하여 경막손상에 유의하며 두개골에 동전크기의 구멍을 만든다. | | |
| | 카테터 삽입을 위해 뇌막을 경막, 지주막, 연막순으로 절개한다. | | |
| | 카테터를 해부학적 랜드마크(midpupillary line, medial canthus, tragus 등)를 이용하여 목표를 향해 삽입한다. | | |
| | 촉각으로 뇌실벽 천자를 느끼며, 카테터 끝을 동측의 뇌실전각 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | (frontal horn)에 위치시키고, 카테터를 통한 뇌척수액누출을 확인한다. | | |
| 개복 및 카테터 연결 | 상복부(epigastric area) 또는 우측하복부(right lower quadrant, McBurney's point)에 개복할 위치를 표시한다. | | |
| | 절개를 하고 복벽의 각 층을 박리하여 복막을 노출시킨다. | | |
| | 복막을 열고 복강내 공간을 확인한다. | | |
| | 천두술 부위와 개복부위의 피하공간을 트로카를 이용하여 터널링 한다.(필요시 터널링 경로에 추가 절개를 한다. 동측의 쇄골보다 얕게 통과한다) | | |
| | 뇌실내 카테터와 밸브, 원위부 카테터를 연결하고 피하 터널을 이용하여 개복부위로 원위부 카테터를 뺀다. | | |
| | 원위부카테터에서 뇌척수액이 잘 나오는지 확인한다. | | |
| | 위위부카테터를 복강안에 넣고 복막 및 복벽을 층별로 봉합한다. | | |
| | 천두술 부위 및 터널링에 필요했던 절개부위를 봉합한다. | | |
| | 절개부위를 소독하고 드레싱하여 수술을 마친다. | | |

| EPA 4-3. 천두술을 할 수 있다. | | | |
|---|---|---|---|
| | | PASS | FAIL |
| **진단** | | | |
| | 만성경막하혈종 환자의 임상양상 및 주요위험인자를 설명한다. | | |
| | CT에서 혈종의 시간 경과에 따른 변화를 설명한다. | | |
| | MRI에서 혈종의 시간 경과에 따른 변화를 설명한다. | | |
| **수술** | | | |
| 수술 전 환자평가 및 준비 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | 혈액검사를 포함한 각종검사, 신체검진 등을 통한 천두술의 위험성 평가한다. | | |
| | 뇌영상검사를 보고 천두술을 시행할 위치와 수를 계획한다. | | |
| 수술 과정 | 천두술을 시행할 위치를 표시한다. (정맥동, 얕은관자동맥이 지나는 위치는 피한다) | | |
| | 두피를 절개하고 적절히 지혈한다. (절개부위에 근육이 있는 경우 근육을 monopolar electrocautery를 이용해 박리한다) | | |
| | 골막을 박리하고 두개골을 노출시킨다. | | |
| | 드릴을 이용하여 경막 손상에 유의하며 두개골에 외판(outer table), 간층(diploe), 내판(inner table) 순으로 동전 크기의 구멍을 만든다. | | |
| | 골출혈은 본왁스(bone wax), 경막출혈(dural bleeding)은 bipolar electrocautery를 이용하여 지혈한다. | | |
| | 뇌피질이 손상 받지 않도록 유의하며 경막에 절개를 하고 열어준다. | | |
| | 높은 뇌압으로 경막하혈종이 천두부위를 통해 밖으로 배액되는 것을 확인하고 필요시 생리식염수로 경막하 공간을 부드럽게 세척한다. | | |
| | 혈종이 잘 배액된 것을 확인한다.(필요시 경막하 공간에 배액관을 삽입하고 두피에 고정한다) | | |
| | 두피를 봉합한다. | | |
| | 수술부위를 소독하고 드레싱을 한다.(배액관을 삽입한 경우 배액 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 관의 기능을 확인한다.) | | |

| EPA 4-4. 자발성 뇌출혈에 대한 흡인술을 할 수 있다. | | | |
|---|---|---|---|
| | | PASS | FAIL |
| **시술의 준비** | | | |
| 시술 전 환자평가 | 자발성 뇌출혈의 원인, 증상, 예후를 설명한다. | | |
| | Navigation과 관련된 영상을 촬영하고, 필요한 프로토콜에 대하여 설명한다. | | |
| | Common Entry point에 대하여 설정하고 설명할 수 있어야 한다. | | |
| | Navigation을 연동하고, Hematoma의 위치를 이해하고 target trajectory를 planning한다. | | |
| **시술과정** | | | |
| Aseptic drapping | Aseptic drapping을 시행한다. | | |
| Incision | 피부를 절개한다. | | |
| | 피부 절개 및 겸자를 이용한 피하조직 박리를 시행한다. | | |
| | 연동된 Navigation을 이용하여 Bony Entry point를 확인한다. | | |
| Burr-hole trephination | 드릴을 이용하여 burr-hole을 시행하고 지혈한다. | | |
| | Dura를 확인하고 opening을 시행한 뒤 지혈한다. | | |
| | Brain cortex를 확인하고 puncture한 뒤 지혈한다. | | |
| Catheter insertion | 설정한 target trajectory를 확인하고, 정렬한다. | | |
| | Catheter insertion을 시행하여 적절한 위치까지 진입한다 | | |
| | 적절한 압력으로 혈종을 흡인한다. | | |
| | 적절히 withdrawal을 시행하며 혈종을 흡인한다. | | |
| | Catheter가 이동하지 않는 범위 내에서, Tunneling을 시행한 뒤 고정한다. | | |
| **시술의 마무리** | | | |
| Closure | 지혈한 뒤 closing한다. | | |
| | Drainage bag과 연결한 뒤 거치한다. | | |
| | BAG management 방법을 설정한다. | | |

| EPA 4-5. 뇌실외배액술을 할 수 있다. | | | |
|---|---|---|---|
| | | PASS | FAIL |
| **시술의 준비** | | | |
| 시술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | 시술 전, sedation, iv antibiotics 및 pain management와 관련한 전처치를 시행한다. | | |
| | Entry point에 대하여 설정하고 설명할 수 있어야 한다. | | |
| | Anatomy를 이해하고 target trajectory를 planning한다. | | |
| **시술과정** | | | |
| Aseptic drapping | Aseptic drapping을 시행한다. | | |
| Incision | 국소마취를 시행한 뒤 절개한다. | | |
| | 피부 절개 및 겸자를 이용한 피하조직 박리를 시행한다. | | |
| | Bony landmark를 확인하고 burr-hole site를 정한다. | | |
| Burr-hole trephination | 드릴을 이용하여 burr-hole을 시행하고 지혈한다. | | |
| | Dura를 확인하고 opening을 시행한 뒤 지혈한다. | | |
| | Brain cortex를 확인하고 puncture한 뒤 지혈한다. | | |
| Catheter insertion | 설정한 target trajectory를 확인하고, 정렬한다. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Catheter insertion을 시행하여 적절한 위치까지 진입한다 | | |
| | ICP를 측정한다. | | |
| | Catheter가 이동하지 않는 범위 내에서, Tunneling을 시행한 뒤 고정한다. | | |
| **시술의 마무리** | | | |
| Closure | 지혈한 뒤 closing한다. | | |
| | EVD bag과 연결한 뒤 거치한다. | | |
| | EVD management 방법을 설정한다. | | |

| **EPA 4-6. 감압적 개두술을 할 수 있다.** | | | |
|---|---|---|---|
| | | PASS | FAIL |
| **수술의 준비** | | | |
| 수술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | Lab 및 Physical exam을 통해 수술 중 혈역학적인 안정성에 문제가 없는지를 확인한ek. | | |
| | CT나 MRI를 보고 환자에게 적절한 개두술의 방법을 선택할 수 있다. | | |
| **수술 과정** | | | |
| 적절한 환자 자세 (position) | 혈종의 크기 위치, 뇌부종으로 인한 중심선의 이동 정도, 환자의 혈역학적 안정성을 고려하여 수술에 가장 적합한 자세를 잡을 수 있어야 하며, 고개를 돌리는 자세가 일반적으로 경정맥이 압박되어 뇌부종이 악화되지 않는 자세를 유지하는 것이 중요하다 | | |
| 수술이 가능한 Skin preparation 및 Drape | 적절한 소독과, 마취를 시행한다. | | |
| | 감압적 개두술의 경우 다양한 형태의 피부 절개의 방법이 있다. 절개 부위의 혈류 공급을 고려하여 괴사가 되지 않도록 피부 절개를 선택하는 것이 중요하다. | | |
| | 접근법에 따라 피부 절개를 시행하고 근육과 골막을 박리한 후 개두술 크기를 결정한다 | | |
| 천공 및 개두술 navigation | 고속 드릴을 이용하여 두개골을 천공한 후 curette을 이용하여 천공부를 확대시킨다. | | |
| | 두개골과 경막을 조심스럽게 박리하면서 두개골을 절편한다. 이때 정맥동 주위 혹은 정맥동 부위를 박리할 때는 정맥동이 손상되지 않도록 한다. | | |
| 개두술 후 경막 절개 및 혈종 제거/ 지혈 | 개두술을 시행한 주위는 경막이 더 이상 뼈로부터 박리되지 않도록 고속 드릴을 이용하여 뼈 주위에 적은 구멍을 만든 후, 실을 사용하여 경막-뼈 고정술을 시행 한다. | | |
| | blade로 경막을 절개 후, 집게를 이용하여 경막을 잡고 크게 경막을 절개한다.출혈 되는 경막 동맥은 소 출혈은 bipolar coagulator로 지혈하고, 큰 출혈은 hemostatic metalic clip을 이용하여 지혈한다. | | |
| | 출혈 부위는 bipolar coagulator를 이용하여 지혈하고 뼈로부터 출혈은 bone wax을 이용한다. 그 외에 여러 가지 지혈제 및 방법을 이용하여 상황에 따른 지혈을 할 수 있다. | | |
| 경막성형술 및 두개골 및 피부 봉합 | 혈종 제거 및 지혈 후 뇌부종의 여부에 따라서 인조 경막을 이용한 경막성형술을 결정하고 할 수 있다. | | |
| | 뇌압 감시가 필요한 경우는 뇌실배액술을 시행하거나 뇌압감시기를 설치한다. | | |
| | 뇌부종이 심하지 않거나 경막외 출혈의 경우 제거된 두개골을 원래 위치에 miniplate 혹은 fixator를 이용하여 단단히 고정한다. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 두개골을 고정 후 피하층 하에 출혈된 혈종을 흡인하기 위해 hemovac을 피부 밖으로 연결한다 | | |
| | 절개된 층끼리 근막과 근층으로 vicryl 을 이용하여 봉합한다. | | |
| | 피하지방층과 피부를 봉합한다. | | |
| **수술의 마무리** | | | |
| 수술 부위를 소독하고 소독제로 덮는다. | 수술 부위를 소독하고 소독제로 덮는다. hemovac의 기능 여부를 확인한다. 배액관이 빠지는 일을 막기 위한 두피의 고정, 연결 부위의 고정 등에 대한 조치를 할 수 있어야 한다. | | |
| | 수술 후 감염을 줄이기 위한 무균적인 마무리를 할 수 있어야 한다. | | |
| | 뇌압 측정기 연결, 배액관 연결 등 환자 상태에 따라 연결된 부수적인 의료 장치를 기능 및 고정 상태를 확인한다. | | |

| **EPA 4-7. 정위항법을 이용한 정위기능수술을 할 수 있다.** | | | |
|---|---|---|---|
| | | PASS | FAIL |
| **수술의 준비** | | | |
| 시술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | Lab 및 Physical exam을 통해 정위항법수술의 contraindication이 없는지 확인한다. | | |
| | CT나 MR angiography를 보고 환자에게 적절한 정위수술적 치료계획를 선택할 수 있다. | | |
| **수술과정** | | | |
| 정위기구 장착 | 정위기구는 환자 두개골을 기준으로 Axial, sagittal, coronal plane에 있어 균형있는 형태로 장착되어야 하며, 고정핀을 통하여 두개골에 적절한 강도(50－70파운드)로 고정되어야 한다. | | |
| 수술용 테이블에 적절하게 연결 | 제품에 따라 약간씩 다르지만, 일반적으로 정위기구는 head-rest 기구에 연결이 가능하며, 정위기구가 안정적으로 장착된 상태를 유지하면서 수술용 테이블에 연결할 수 있어야 한다. | | |
| 적절한 환자 자세(position)로 교정 | 정위장치를 이용한 수술을 시행하는 많은 경우에서 환자의 의식이 있는 상태로 수술을 하게 된다. 이런 경우 환자가 수술 중 편안한 자세(혈액 순환이 잘되고 압박이 되지 않는 자세)를 유지해야 수술 시간 동안 환자가 acting out 하는 것을 방지할 수 있다. 정위기구의 정확성을 유지하는 상태에서 환자에게 편안한 자세를 만들어주는 능력이 필요하다. | | |
| 정위항법 수술이 가능한 Skin preparation 및 Drape | 정위항법을 적절하게 수행하기 위해서는 정위항법에 사용되는 장치(Stereotactic frame혹은 Navigation indicator)가 수술 전 과정에서 소독된 상태로 사용될 수 있어야 한다. 이를 수행할 수 있는 적절한 술기를 익히고 있어야 한다. | | |
| 통증을 최대한 줄이면서 두개골 천공술 수행 | 국소 마취제의 사용, 신경안정제 및 진통제의 사용을 통하여 환자가 통증을 최대한 느끼지 않도록 조치를 취하여야 한다. 이러한 조치가 이루어진 상태에서 천공술을 시행하여 환자의 고통을 최소화 시켜서 수술의 결과를 좋게 만드는 술기가 필요하다. | | |
| CSF leakage를 최소화 하면서 경막의 개방 | 정위항법 장치를 이용한 수술에서 가장 중요한 점 중 하나는 미리 얻은 표적의 좌표가 실제 뇌 수술을 시행하는 동안 변동되지 않아야 한다는 점이다. 경막을 열고나서 다량의 뇌척수액이 유출되는 경우 정위좌표 내에서 뇌의 위치가 변하게 되고, 이는 수술의 결과에 영향을 미친다. 경막의 고정 Surgicel 혹은 Gelform의 사용 등을 통하여 경막을 열었을 때 뇌척수액이 가능하면 최소한으로 유출될 수 있도록 하는 술기가 필요하다. | | |
| Stereotactic frame에 arc를 정확하게 장착 | 표적 좌표를 정확하게 파악하고, 여기에 도달 할 수 있도록 정위기구를 정위고정틀에 장착할 수 있어야 한다. 여기에 포함되는 각 부속품은 1-2 mm의 오차도 줄일 수 있도록 정밀하게 설계되었기 때문에 그 순서를 정확하게 지켜서 장착할 수 있는 술기를 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 알아야 한다. | | |
| 표적좌표에 Cannula 혹은 electrode를 정확하게 위치 | Frame과 Arc가 정확하게 장착되고 난 후 장치가 인도하는 길을 따라서 도관을 삽입하면 처음에 계산한 위치에 cannula 혹은 electrode가 삽입되게 된다. | | |
| 적절한 치료적 개입을 수행 | 뇌심부자극술의 경우, 표적에서 Microelectrode recording을 혹은 Macrostimulation을 수행 | | |
| | 뇌정위적절제술의 경우, Radiofrequency 를 이용한 thermocoagulation을 수행 | | |
| | 뇌출혈/농양 배액술의 경우, 표적의 위치에 단순 도관을 설치 | | |
| | Biopsy의 경우, 표적에서 적절한 음압을 걸어 뇌조직을 안전하게 채취한다. | | |
| **수술의 마무리** | | | |
| 수술을 적절하게 마무리 | 원하는 위치에 삽입된 도관 혹은 전극이 고정된 상태에서 정위장치를 제거할 수 있는 술기를 알고 있는가 | | |

| **EPA 4-8. 수술 중 신경계 감시를 할 수 있다.** | | | |
|---|---|---|---|
| | | PASS | FAIL |
| **신경생리 지식 평가** | | | |
| 신경생리학적 검사에서 기본적인 파형의 분석 원리 | 적절한 파형을 얻은 후, 정확히 분석하는 것이 중요하다. motor pathway, sensory pathway에 대한 분석을 할 수 있다. | | |
| 신경 전도와 전도장애 | 신경세포에서 형성된 활동전위를 이해하고, 이상 파형을 해석 할 수 있다. | | |
| **수술중 신경계 감시** | | | |
| 추적 감시 | 시각유발전위 (visual evoked potentials: VEP) 설치 및 파형을 얻을 수 있다. | | |
| | 청각유발전위 (auditory evoked potentials :AEP) 설치 및 파형을 얻을 수 있다. | | |
| | 전정신경유발전위 (vestibular myogenic evoked potentials) 설치 및 파형을 얻을 수 있다. | | |
| | 체성감각유발전위(somatosensory evoked potentials:SEP) 설치 및 파형을 얻을 수 있다. | | |
| | 운동유발전위 (motor evoked potentials:MEP) 설치 및 파형을 얻을 수 있다. | | |
| | 자발근전도(free-running electromyography:fEMG) 설치 및 파형을 얻을 수 있다. | | |
| 신경계 생기 검사의 판독 및 보고 | 유발전위 판독을 위해서는 검사의 설정이 일정하게 유지하며, 같은 검사조건에서 검사를 시행할 수 있고, 정상인의 검사 결과값과 표준편차 2배 이상 넘는 수리는 이상으로 간주할 수 있다. | | |
| | 파형의 표시가 올바로 되었는지 확인하고, 신경 전도의 결과 수치 비교와 같이 절대 잠복기와 파간 잠복기를 비교하며, 파형의 모양 및 크기를 확인하면서 판독할 수 있다. | | |
| **신경계 감시 질환별 임상적 적용** | | | |
| 뇌혈관계 | 수술 중 파악 및 예방하기 위해 뇌파, 유발전위, 뇌혈류 추적감시를 한다. 뇌파는 혈액을 공급받던 부위가 허혈 상태에 빠지면 20초 이내에 변화가 나타난다. 유발전위 역시 정중신경 감각경로 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 를 통해 피질하 구조물과 중뇌동맥 상태를 후경골신경 감각경로를 통해서 피질하 구조물과 전뇌동맥의 허혈 상태를 파악 할 수 있다. 뇌혈류를 통해 뇌혈류량을 파악할 수 있으며, 전색의 발생을 확인 할수 있어야 한다. | | |
| 종양 | 대뇌피질 전기자극법과 유발 전위법은 서로 장점이 있어 상호 보완적으로 이용할 수 있다.<br>전정신경 종양 수술에서는 BAEP 및 안면신경 EMG 로 추적감시를 시행할 수 있다.<br>뇌간수술의 경우 안면신경핵 (facial colliculi)을 피해서 절개를 가하기 위해 triggered EMG로 안면신경핵을 확인한 후 수술을 시행하며, 수술 도중 뇌간의 손상정도를 SSEP와 BAEP 감시를 통해서 확인할 수 있어야 한다. | | |
| 척추와 척수병변 | 척추측만증 수술에서 체성감각유발전위를 추적 감시하면서 파형을 분석할 수 있다. 경추 수술에서는 체성감각유발전위보다 운동유발전위가 추적 감시가 더욱 효과적인 것으로 보고되고 있지만, 척수 종양 및 경추 수술에서는 체성감각유발전위와 운동유발전위를 동시에 시행할 수 있다. | | |
| 기능적 수술 | 미세혈관 감압술 시행 시, 말초 안면신경 자극을 통한 안면신경의 근전도 반응을 확인하여 안면신경의 흥분 정도를 확인할 수 있다. 수술 중 혈관에서 신경을 띄어 내면 LSR이 소실되는 것을 관찰할 수 있어야 한다.<br>뇌수술 중에 중심구의 위치를 확인하여 운동 및 감각 영역의 손상을 받지 않게 하는 것이 중요하기 때문에, 대뇌피질 전기자극법과 유발 전위법을 사용할 수 있다. | | |
| 장비 | 장비 사용을 이해하고, 수술중 신경계 감시의 적절한 자극 설치를 할 수 있다. (발생 가능한 합병증 설명 : 출혈, 감염 등) | | |

| EPA 4-9. 감압적 후궁절제술을 할 수 있다. | | | |
|---|---|---|---|
| | | PASS | FAIL |
| **수술의 준비** | | | |
| 수술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인하고 수술 전 영상 검사 및 신체검진을 통해 수술 부위를 결정할 수 있다. | | |
| | 수술 전 영상검사 와 Physical exam을 통해 병변과 증상과의 연관성을 확인한다. | | |
| | 수술 병변의 범위를 결정하고 해부학적 구조를 파악한다. | | |
| **수술과정** | | | |
| Prone position | Prone position에서 intra-operative fluoroscopy를 통해 정확한 수술 부위를 특정한다. | | |
| Incision and retractor replacement | 적절한 소독 후, 무균 수술포를 거치한다. | | |
| | 피부 절개 및 retractor를 이용해 피하조직 및 척추 주변 근육의 박리를 시행한다. | | |
| | 근육층 박리 후 해당 분절의 가시돌기 (spinous process) 및 후궁 (lamina)를 확인한다. | | |
| | Retractor (Casper, Tubular, Taylor 등) 를 해당 분절이 포함되는 후궁이 충분히 노출될 수 있게 거치한 후 intra-operative fluoroscopy를 통해 다시 확인한다. | | |
| Laminectomy | 동측 (ipsilateral side)의 cephalad lamina부터 high-speed drill과 Kerrison rongeurs를 사용해 시행한다. | | |
| | Cephalad lamina의 절제는 황색인대 (ligamentum flavum)의 기시 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 부와 경막 (dura)를 확인할 수 있는 곳까지 시행한다. | | |
| | Mesial inferior facet을 driilling하여 superior articulating facet을 수술 시야에 보일 수 있게 한다. | | |
| | Caudal 방향의 lamina의 절제는 ligamentum flavum의 부착 부위를 확인할 수 있는 곳까지 시행한다. | | |
| | lateral side의 laminectomy시에 facet joint violation이 발생하지 않도록 medial side 1/3~1/2을 넘지 않도록 유의한다. | | |
| Removal of ligamentum flavum | Ligamentum flavum을 curette 이나 dissector를 이용해 경막으로부터 조심스럽게 박리한다. | | |
| | 박리시에 medial에서 lateral 방향으로 gentle하게 시행한다. | | |
| | 경막의 손상에 주의하면서 정확히 박리하며 lateral side의 박리시에 exiting nerve root의 주행에 유의한다. | | |
| | Ligamentum flavum을 제거 후에 동측의 thecal sac, nerve root, pedicle, facet joint, and foramen 등의 구조물을 microscope을 통해 정확히 확인한다. | | |
| Decompression | Kerrison rongeurs 혹은 drill을 사용하여 동측의 lateral recess 및 추간공 감압을 시행한다. | | |
| | 신경관을 압박하는 연부 조직 및 bony structure을 정확히 감압하며 Probe를 통해 추간공의 주행과 감압 정도를 확인할 수 있다. | | |
| | 필요시에 facetectomy도 시행할 수 있으며 이때 pars interarticularis와 facet joint는 반드시 보존하여야 한다. | | |
| | Facet complex는 drill을 사용하여 undercutting방식으로 감압을 시행하여 facet joint destabilization을 주의해야 한다. | | |
| **시술의 마무리** | | | |
| Irrigation and hemostasis | Normal saline으로 수술 부위를 충분히 irrigation을 시행하며 bone 혹은 ligament의 fragment가 root주변에 있는지 다시 한번 확인한다. | | |
| | Bipolar등을 사용하여 soft tissue 및 epidural vessel의 bleeding focus를 확인 후 meticulous hemostasis를 시행 후 수술 부위에 drain을 거치한다. | | |
| Closure | muscle, fascia, and subcutaneous layer를 layer by layer suture를 시행한다 | | |
| | Skin suture후 drain이 잘 유지되는지 확인 후 수술을 종료한다. | | |

| **EPA 4-10. 말초신경감압술을 할 수 있다.** | | | |
|---|---|---|---|
| 역량설명 | 주관 증후군에 대한 진단 및 치료를 이해하고 이학적 검사를 수행할 수 있다. | | |
| | | PASS | FAIL |
| **해부학적 지식 평가** | | | |
| Brachial plexus | Brachial plexus의 모식도를 그릴 수 있다. | | |
| Cubital tunnel | Cubital tunnel의 해부학적 모식도에서 Ulnar nerve, medial epicondyle, flexor carpi ulnaris를 찾을 수 있다. | | |
| **이학적 검사 평가** | | | |
| 근력 약화 및 손의 변형 평가 | hand grip 의 약화를 평가한다. | | |
| | Claw hand 여부를 평가한다. | | |
| | hypothenar eminence, lumbrical muscle, adductor pollicis muscle의 근력을 평가한다. | | |
| Forment’s sign | 주먹을 쥔 상태에서 엄지와 검지로 종이를 잡아당기게 한다. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | adductor pollicis longus의 마비를 보상하기 위해 flexor pollicis longus를 사용하여 interphalangeal joint를 굴곡하여 종이를 쥐는 모습을 양성으로 판단한다. | | |
| **수술에 대한 이해 평가** | | | |
| 수술 과정 설명 | 마취 방법 설명 | | |
| | 수술 소요 시간 및 회복 기간 설명 | | |
| | 수술 과정 설명 : 피부 절제 방법 및 flexor carpi ulnaris tendon의 절제 설명 | | |
| | callus가 동반된 경우 medial epicondylectomy가 필요하며, 주관절에 대른 병변이 동반되었을 경우 anterior transposition이 필요함을 설명. | | |
| 합병증 설명 | 발생 가능한 합병증 설명 : 출혈, 신경 손상, 불완전 감압, 증상의 지속, 상처 벌어짐/감염 등 | | |
| | | | |
| 역량설명 | 수근관 증후군에 대한 진단 및 치료를 이해하고 이학적 검사를 수행할 수 있다. | | |
| | | PASS | FAIL |
| **해부학적 지식 평가** | | | |
| Brachial plexus | Brachial plexus의 모식도를 그릴 수 있다. | | |
| Carpal tunnel | Carpal tunnel의 해부학적 모식도에서 median nerve와 Transverse carpal ligament를 찾을 수 있다. | | |
| **이학적 검사 평가** | | | |
| Tinel sign | 환자에게 검사의 필요성을 설명한다. | | |
| | median nerve의 포착부위를 파악한다. | | |
| | 손가락 끝 마디를 사용하여 포착 부위를 타진한다. | | |
| | median nerve 분포 부위로 저린감이 발생하면 양성으로 판단한다. | | |
| Phalen’s test | 환자에게 검사의 필요성을 설명한다. | | |
| | 양 손을 손등이 마주해서 손목을 30-60초 정도 완전 굴곡 시킨다. | | |
| | median nerve 압박에 의한 증상이 유발되는지 평가한다. | | |
| **TCL release 수술에 대한 이해 평가** | | | |
| 수술 과정 설명 | 마취 방법 설명 | | |
| | 수술 소요 시간 및 회복 기간 설명 | | |
| | 수술 과정 설명 : 피부 절제 방법 및 transverse carpal ligament 절제 | | |
| 합병증 설명 | 발생 가능한 합병증 설명 : 출혈, 신경 손상, 불완전 감압, 상처 벌어짐/감염 등 | | |

| **EPA 4-11. 신경차단술을 할 수 있다.** | | | |
|---|---|---|---|
| | | PASS | FAIL |
| **시술의 준비** | | | |
| 시술 전 환자평가 | 과거질환 및 투약 여부를 확인한다. | | |
| | Lab 및 physical exam을 통해 경막외 및 추간공 신경차단술의 contraindication이 없는지 확인한다. | | |
| | CT나 MR를 보고 환자에게 적절한 Needle 및 치료 위치를 선택할 수 있다. | | |
| **시술과정** | | | |
| Patient position | 처치 부위에 따른 환자 postion을 잡을 수 있다. Lumbar 처치시 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 배 및에 phillow를 위치 시켜 lumbar kyphosis를 만들어 epidural space가 잘 노출되도록 한다. | | |
| Needle puncture | 적절한 소독을 시행한다. | | |
| | Fluoroscopy를 이용하여 needle puncture하기전 처치 부위를 잘 노출 시켜야 한다. | | |
| | Needle을 처치 부위에 위치시킨다. nerve root 또는 dural puncture가 되지 않아야 한다. | | |
| | contrast dye를 이용하여 epidural space를 확인한다. | | |
| Medication 사용 | MRI를 통해 병변의 위치 및 병인을 파악하여 적절한 약물을 사용할 수 있어야 한다.<br>(bupivacain or ropivacain, dexamethason, Hyaluronidase등) | | |
| **시술의 마무리** | | | |
| needle 제거 후 환자 상태 평가 | vital을 확인하여 anaphylactic shock의 발생 여부 확인 할 수 있어야 한다. | | |

| **EPA 4-12. 뇌압감시장치를 통해 중환자를 관리할 수 있다.** | | | |
|---|---|---|---|
| | | PASS | FAIL |
| **내과적 치료** | | | |
| 뇌압 상승의 평가 | 뇌압 상승 환자의 임상적인 특징 및 영상 소견을 통해서 적극적인 치료가 필요한지 판단할 수 있다. | | |
| 고 삼투압 치료 | 고삼투압 치료의 원리 및 종류, 방법, 치료시 합병증에 대해서 환자에게 적용할 수 있다. | | |
| 뇌압 조절과 뇌손상을 막기 위한 자세, 혈당, 동맥혈 가스 분석, 체온 조절 | 뇌압 조절과 뇌손상을 막기 위한 자세, 혈당, 동맥혈 가스 분석, 체온 조절 방법에 대해서 설명하고 환자에게 적용할 수 있다. | | |
| 저제온 요법 | 저체온 원리, 시행 방법, 합병증 등에 대해서 이해하고 실시 할 수 있다. | | |
| 바비튜레이트 혼수 치료 | 바비튜레이트 혼수 치료의 원리, 시행 방법, 합병증 등에 대해서 이해하고 실시 할 수 있다. | | |
| **외과적 치료** | | | |
| 뇌압측정기 및 뇌실외 배액술 | 뇌압측정기 및 뇌실외 배액술을 시행하고, 측정된 수치로 환자의 상태를 판단할 수 있다. | | |
| | 뇌압측정기의 여러 가지 종류의 특징을 이해하고 설명할 수 있다. | | |
| | 시술 및 수술 후 관리 및 합병증, 제거 시기 등에 대해서 이해하고, 판단하고 시행할 수 있다. | | |
| 감압적 개두술 | 감압적 개두술의 적응증 및 수술 시기, 수술 후 관리 및 합병증 등에 대해서 이해하고 시행할 수 있다. | | |

④ 수련병원 주기별 형성평가 및 학회별 총괄평가 시행 방법 제시

(i) 수련병원 주기별 형성평가

각 수련기관에 전공의 형성평가 방법에 대한 설문조사를 시행예정이며, 이는 전공 의 평가 고사 이외 수련병원 및 기관에서 전공의의 평가방법을 제시하기 위함이다. 현재 일부 수련 기관에서 주기별 형성평가 시행을 시범운영하고 있다.

(ii) 학회별 총괄평가 시행방법

대한신경외과학회는 In-training 평가시스템으로 수련위원회에서 주관하는 전공의 중간평가를 매년 3분기에 시행하고 잇으며, 평가방법은 문제지를 이용한 서면평가로 객관식 50문항으로 구성되어있다. 현재 전공의 중간평가는 연차별 교과과정 필수로 되었으며, 전공의 평가고사 성적은 3점 배점으로 수련 실태조사 평가항목에 포함되어 반영하고 있다.

⑤ 지도전문의 교육을 위한 e-learning 운영

평가 주체인 책임지도전문의 간의 평가 방식의 차이를 최소화하기 위해 향후 e-learning 시스템을 운영할 예정이다. 이는 전공의에게 보다 공정한 평가와 명확한 피드백을 통해 핵심 역량에 도달하게 하기 위해 책임지도전문의 교육에 학회 차원에서 대응할 계획이다.

# Ⅳ. 평가결과에 대한 피드백 방안 마련

## 1. 목적

핵심역량에 대한 평가 지침 개발의 목적인 신경외과 전공의에 대한 체계적인 교육과 평가를 위하여는 적절한 교육 계획과 함께 학습자에 대한 교육의 결과를 평가하고 이를 효과적으로 보완하는 과정이 필요하다. 이를 위하여 기본적인 지식과 필수적인 술기 습득에 대한 핵심역량평가와 자율 평가에 대한 평가를 구분하여 시행하여, 적절한 피드백을 통하여 역량함양 완성에 도움을 주어 새로운 지식과 기술을 체계적으로 습득할 수 있도록 한다. 이를 위해 핵심역량평가를 지도전문의와 자기주도 학습 평가로 구분하여, 전공의 핵심역량 학습 정도를 평가한다. 모든 평가는 e-portfolio와 연계하여 부족한 역량을 효과적으로 평가하며, 적절한 피드백을 통하여 이를 보완하도록 한다.

## 2. 개발내용

핵심역량평가를 자율 평가와 지도전문의에 의한 평가로 구분하며, 핵심역량에 대한 평가 내용과 평가 방법을 사전에 고지하며, e-portfolio를 통하여 이를 확인하고, 보완할 수 있도록 한다. 기본적으로 분과 수련 과정에서 설정된 신경외과 전공의 핵심 역량 목표에 대하여 지도전문의에 의한 평가를 위주로 수행하며, 연간 1회 스스로 학습 평가를 수행하여 전공의 핵심역량 학습 정도를 평가한다.

가. 지도전문의 핵심역량 평가

① 지도전문의 평가를 담당한 교수는 전공의 연차별 교육에서 제시한 술기들에 대한 평가 일정을 마련하여 전공의와 상의한다.

② 전공의 연차별 교육에서 제시한 술기의 평가는 해당 분야의 세부 전문의가 평가를 담당하도록 배정한다.

③ 정성적 평가와 정량적 평가의 평가내용을 명확히 하고 전공의가 준비할 수 있도록 유도한다.

④ 평가가 종료되면 해당 결과를 e-portfolio에 기재하여 전공의가 술기를 시행함에 있어 수행한 요소와 수행하지 못한 요소를 명확히 알 수 있도록 피드백 한다.

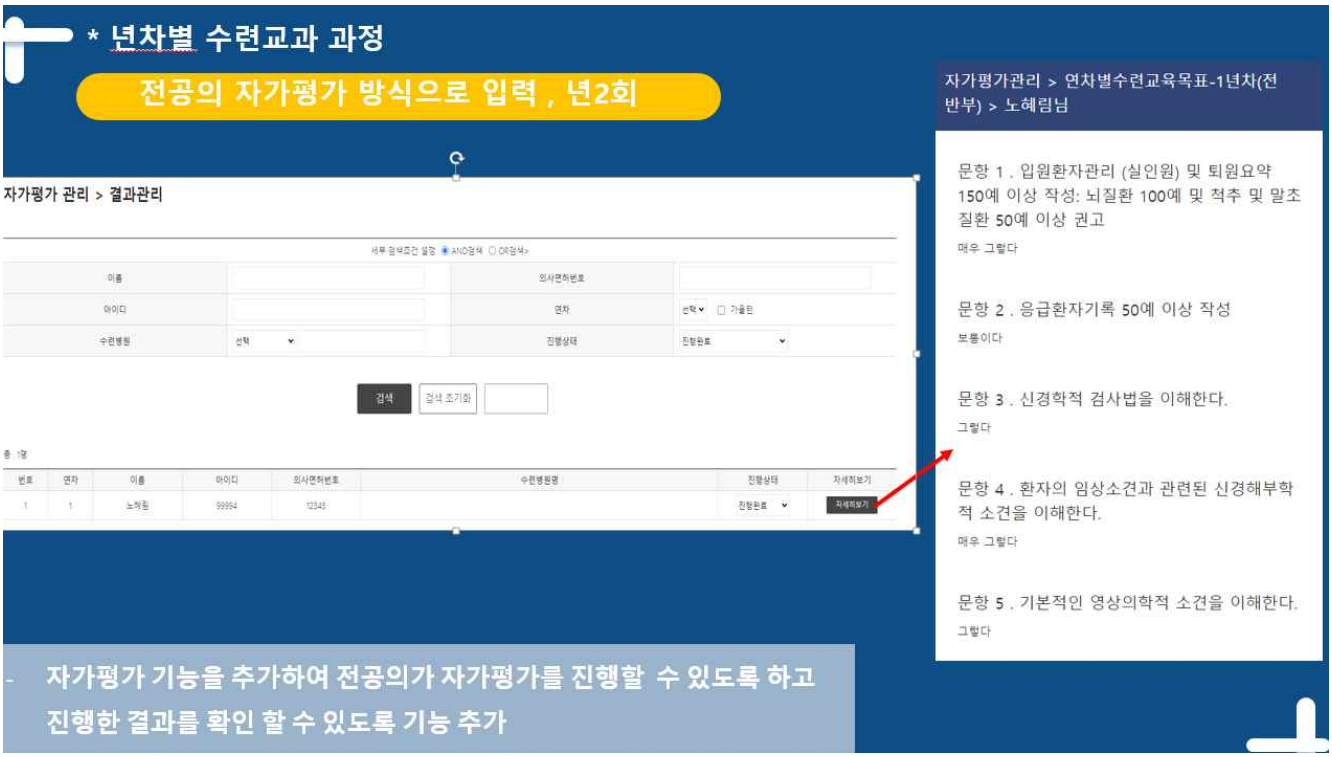
⑤ 최초 평가에서 합격하지 못한 경우에는 재학습 후 재평가를 시행하도록 하며, 지도전문의는 최초 평가에서 부족했던 역량에 대하여 직접 교육을 시행하여 핵심 역량을 해당 수준 이상으로 학습할 수 있도록 유도한다.

⑥ 재평가는 최초 평가에서 부족했던 역량과 함께 최종적인 학습역량을 평가한다.

⑦ 재평가를 시행한 후에도 해당 결과를 e-portfolio에 기록하여 전공의가 자신의 술기에 대한 평가를 확인할 수 있도록 한다.

나. 자가 평가 및 중간 평가

각 E-learning에 대한 연차별 수련교과 과정을 전공의가 연2회 자가 평가를 하고, (아래 예시) 이를 지도전문의가 확인하여 피드백 한다.




다. 책임지도전문의에 의한 연차별 총괄평가

각 수련 기관별 책임지도전문의는 연 1회 연차별 총괄평가를 실시할 수 있다. 이를 통해 직접 교육을 할 수 있다.

라. 전공의 중간평가

수련 기간 동안 1회 이상 전공의 중간평가에 응시하여 통과하여야 하며, 이를 통

과하지 못할 경우에는 전문의 자격시험에 제한을 둘 수 있다.

2022년 전공의 중간평가 요약표

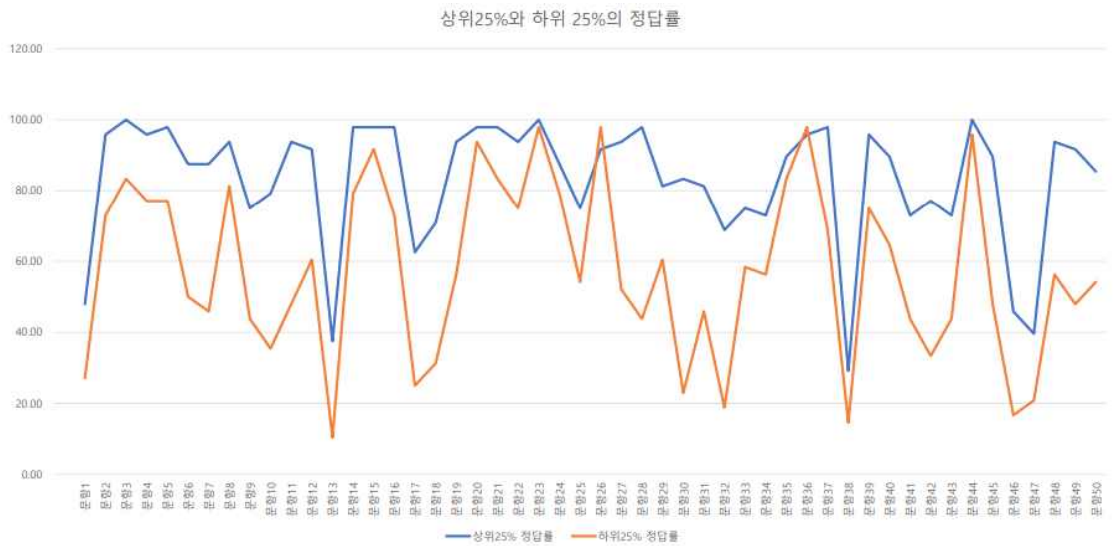
| 출제 문항수 | 50문항 |
|---|---|
| 정답률 | 71.31% |
| 95%이상 | 3문항 |
| 80~95% | 19문항 |
| 50~80% | 20문항 |
| 30~50% | 4문항 |
| 30%미만 | 4문항 |
| 분별도 (상위25%정답률과 하위 25%정답률의 차) | 25.92 |
| 40%이상 | 10문항 |

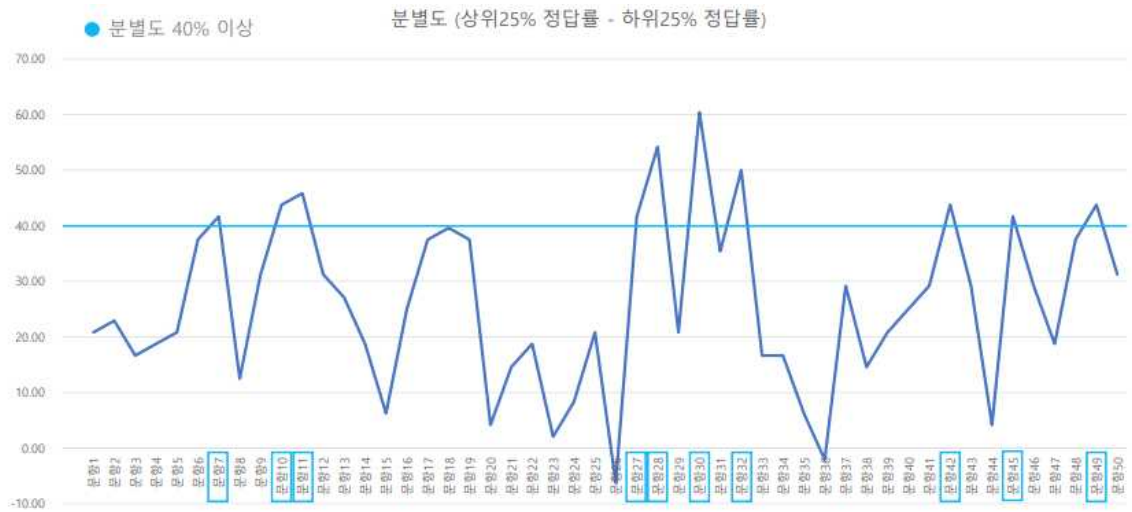
| | 전체 | 3년차 | 2년차 |
|---|---|---|---|
| 응시자수, 명 | 185 | 93 | 92 |
| 평균점수, 점 | 71.31 | 71.19 | 71.30 |
| 합격, 명 | 160 | 83 | 77 |
| 불합격, 명 | 25 | 10 | 15 |
| 합격률, % | 86.48 | 89.24 | 83.69 |

전공의 중간평가 연도별 비교표

| | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|---|---|---|
| 응시자수, 명 | 166 | 187 | 185 |
| 4년차 응시자수 | - | 6 | - |
| 3년차 응시자수 | 76 | 88 | 93 |
| 2년차 응시자수 | 90 | 93 | 92 |
| 평균 점수, 점 | 70.3 | 60.5 | 71.3 |
| 4년차 평균점수 | - | 57.7 | - |
| 3년차 평균점수 | 73.5 | 62.8 | 71.2 |
| 2년차 평균점수 | 67.8 | 58.6 | 71.3 |
| 합격률, % | 87.30 | 54.50 | 86.48 |
| 4년차 합격률 | - | 33.30 | - |
| 3년차 합격률 | 92 | 65.90 | 89.24 |
| 2년차 합격률 | 84.40 | 45.20 | 83.69 |
| 정답률, % | 70.2 | 60.8 | 71.31 |
| 분별도 | 21.1 | 24.1 | 25.92 |

정답률 분석 그래프






마. 전공의 중간평가의 활용

. 전공의 중간평가 후 개인결과 (전체 석차 및 점수) 및 수련기관 별 결과를 개인, 책임지도전문의에게 통보하고, e-portfolio에도 전공의 중간평가 결과를 게시한다. 이를 통해 각 수련병원에서는 책임지도전문의가 추가교육 하도록 한다.

. 순환근무 시에는 근무 종료 시 해당 병원의 지도전문의가 평가하고 교육한다.

바. 피드백과 재평가

. 전공의가 자가 평가하는 EPA 마일스톤을 해당 지도전문의가 확인 및 평가하여 해당 술기가 미흡하다고 판단되면 재교육을 하도록 한다.

. 부족한 교육은 e-portfolio에 연동된 e-learning의 동영상 교육과 퀴즈를 통해 학습하고 이를 지도전문의가 확인하고 재평가한다.

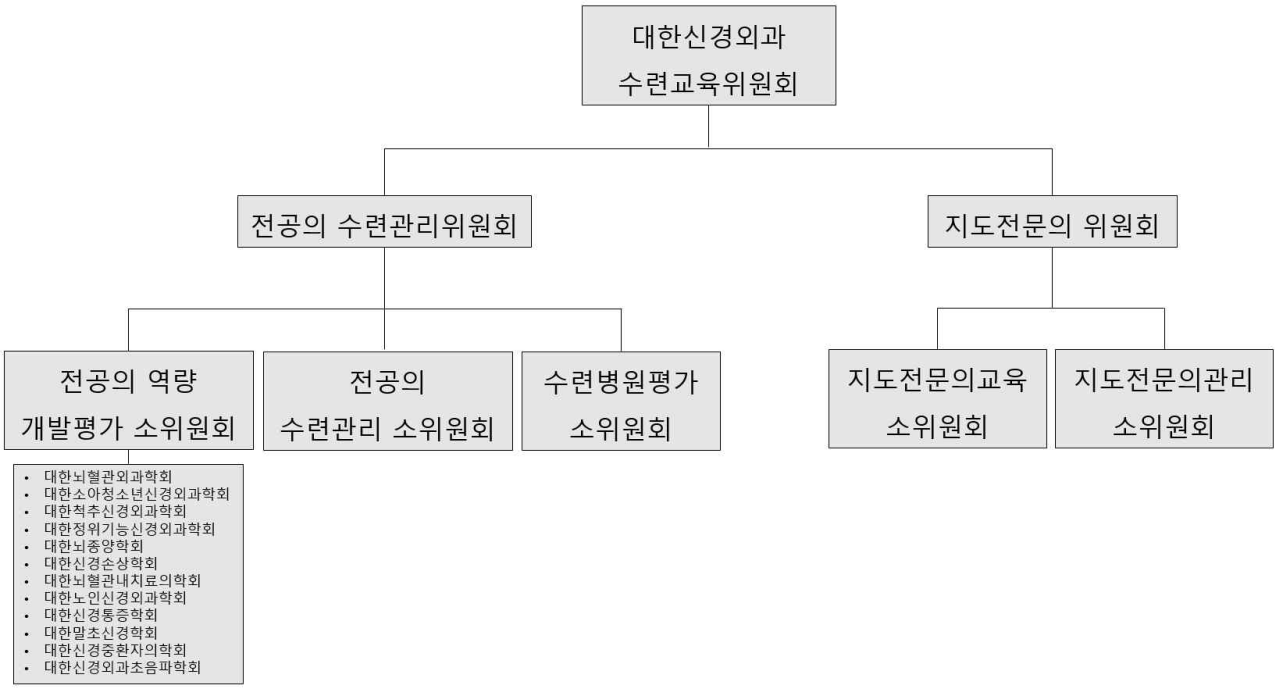
# V. 운영계 구성과 운영안 제시

## 1. 목적

현재 신경외과에서 전공의 교육내용에 대한 평가는 고시위원회에서 주관하고 있으며 전문의 시험을 위한 자격, 시험 출제 및 통과 여부 등에 국한되어 있어 변화하고 있는 수련환경 및 방법에 미처 따라가지 못하고 있다. 수련방법의 체계화에 따른 관리 감독 체계가 새로이 자리 잡아야 할 시기로 전공의 수련과정을 통합하여 아우르는 관리체계를 정립하고 수련을 위한 교육과정 및 지도전문의 교육과 관리, 수련환경 평가 등 다양한 방면을 관장할 수 있는 운영체계를 구축하여 전문성을 극대화할 수 있는 수련체제의 정립 및 발전을 이루는데 목적이 있다. 이를 위해, 전공의 역량평가 및 지도전문의 관리를 위한 독립적 운영체계 구성과 운영안 제시하고, 대한신경외과학회 수련위원회 업무를 Korean neurosurgeon competency project (KNCP)와 관련지어 분류하고 조직을 체계화하며, KNCP의 지속성 및 발전에 도움이 될 수 있는 운영안을 개발한다.

## 2. 개발내용

수련 운영 관리 체계는 전공의 역량평가 및 지도전문의 관리를 위한 독립적 운영체계 구성과 운영안으로 대한신경외과 분과학회의 수련교육이사 및 대한신경외과학회 수련교육위원으로 구성된 수련위원회를 통해 전공의 역량 개발 및 평가, 수련교육 관리, 지도전문의 제도 운영, 수련병원 운영을 관리한다.




<대한신경외과학회 수련위원회 조직도>

가. 전공의 역량평가 및 지도전문의 관리를 위한 독립적 운영체계 구성과 운영

① 전공의 역량 개발평가 소위원회

a. 목적 : 대한신경외과학회 전공의 전문 역량 개발과 평가 및 운영을 목적으로 한다.

b. 업무 : 전공의 전문 역량 개발 및 수정, 평가법의 개발과 수정, 전공의 수련 중 역량 평가 관리, 수련교육의 발전을 위한 연차별 수련교과 과정 개편 업무를 담당한다.

c. 구성 및 임기 : 총 4-5명 위원으로, 위원장 (○○○) 위원 ○○○(간사), ○○○, ○○○, ○○○, 으로 구성하며 대한신경외과학회임원의 임기에 준한다. 수도권 3명, 비수도권 2명으로 한다.

② 전공의 수련관리 소위원회

a. 목적 : 전공의 수련과 관련된 온라인 및 오프라인 교육 프로그램 수립 및 관리를 목적으로 한다.

b. 업무 : 전공의를 위한 온라인 교육 콘텐츠인 E-Learing 개발과 수정 및 관리, 전공의 연수강좌 프로그램 구성과 진행, 신입전공의 오리엔테이션 프로그램 구성과 진행, 온라인 전공의 수첩과 관련된 E-portfolio 업데이트 및 관리 업무를 담당한다.

c. 구성 및 임기 : 총 4-5명 위원으로, 위원장 (○○○) 위원 ○○○(간사), ○○○, ○○○, ○○○, 으로 구성하며 대한신경외과학회임원의 임기에 준한다. 수도권 3명, 비수도권 2명으로 한다.

③ 수련병원평가 소위원회

a. 목적 : 대한신경외과학회 전공의 수련교육에 적절한 수련병원 심사 및 관리를 목적으로 한다.

b. 업무 : 수련실태조사 항목 개정과 관리, 수련병원 심사 및 수련지도 감독, 전공의 정원정책 개발과 관리, 연수평점의 적절성 검토, 승인 및 관리 업무를 담당한다.

c. 구성 및 임기 : 총 4-5명 위원으로, 위원장 (○○○) 위원 ○○○(간사), ○○○, ○○○, ○○○, 으로 구성하며 대한신경외과학회임원의 임기에 준한다. 수도권 3명, 비수도권 2명으로 한다.

④ 지도전문의교육 소위원회

a. 목적 : 대한신경외과학회 지도전문의 교육을 목적으로 한다.

b. 업무 : 지도전문의 및 책임지도전문의 교육과 관리, 책임지도전문의 협의체 구성 및 관리, 의견 취합, 수련교육지침서 개발과 개정, 수련워크숍 프로그램 구성과 진행 업무를 담당한다.

c. 구성 및 임기 : 총 4-5명 위원으로, 위원장 (○○○) 위원 ○○○(간사), ○○○, ○○○, ○○○, 으로 구성하며 대한신경외과학회임원의 임기에 준한다. 수도권 3명, 비수도권 2명으로 한다.

⑤ 지도전문의관리 소위원회

a. 목적 : 대한신경외과학회 지도전문의 제도에 대한 전반적인 운영을 목적으로 한다.

b. 업무 : 지도전문의 및 책임지도전문의 교육과 관리, 책임지도전문의 협의체 구성 및 관리, 의견 취합, 수련교육지침서 개발과 개정, 수련워크숍 프로그램 구성과 진행 업무를 담당한다.

c. 구성 및 임기 : 총 4-5명 위원으로, 위원장 (○○○) 위원 ○○○(간사), ○○○, ○○○, ○○○, 으로 구성하며 대한신경외과학회임원의 임기에 준한다. 수도권 3명, 비수도권 2명으로 한다.

⑥ 분과학회자문위원회

a. 목적 : 분과학회별로 필요한 전공의 수련교과과정에 참여하여 수련에 도움이 되도록 한다.

b. 업무 : 대한신경외과학회 전공의 수련교육에 각 분과별로 위촉된 수련위원이 참여하여 전공의 교육을 위한 교과과정을 만든다.

c. 구성 및 임기 : 분과에서 추천한 위원으로, 자문위원회 (○○○, ○○○, ○○○, ○○○, ○○○, ○○○) 위원으로 구성하며 대한신경외과학회 임원의 임기에 준한다.

* 대한신경외과학회 수련위원회 조직도 및 역할은 2023년 ○월○일 상임이사회승인을 득할 예정이고, 향후 전공의 역량평가 및 지도전문의 관리를 위한 독립적 운영체계로서 대한신경외과학회 수련위원회 업무인 KNCP와 관련지어 구체적이고 체계적으로 업무의 진행을 가능하게 할 것으로 기대되며, KNCP의 지속성 및 발전에 도움이 될 수 있으리라 기대한다.

### 3. 향후과제 및 추진방향

전공의 수련 및 지도전문의 관리를 위해 독립적인 운영체계를 확립하고 전문의 자격시험을 관장하는 고시위원회와의 유기적인 관계 확립을 통하여 수련 목표와 평가가 같은 선상에서 이루어 질 수 있도록 유도하는 작업이 필요할 것이다.

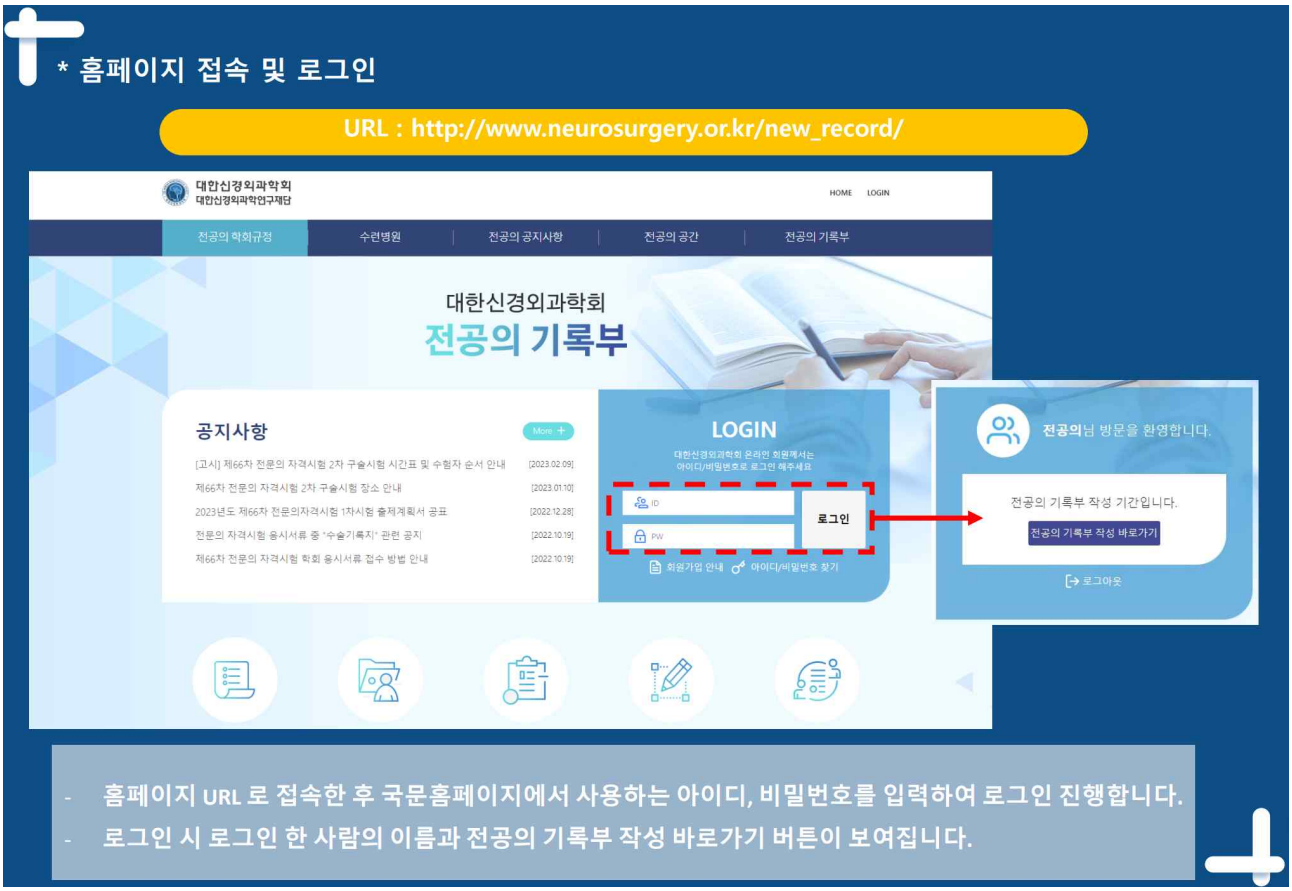
또한, 역량강화를 위한 전공의 수련방법이 성공하기 위해서 지도전문의의 역할이 가장 중대하다고 볼 수 있는데 이러한 역할을 수행할 수 있는 제도적 장치를 마련하는데 중점을 두어야 한다.

# VI. e-portfolio 구축안 제시

## 1. 목적

신경외과 전공의 통합관리시스템을 통한 온라인 전공의 수첩을 구축하여, 전공의 수련환경을 평가하고, 전공의 스스로 수련과정을 평가하여 핵심역량에 부합하는 신경외과 의사가 될 수 있도록 한다. 이를 위해 e-portfolio를 구축하고, 최종적으로는 e-learning을 통해 전공의 교육의 편차를 최소화하도록 한다.

## 2. e-portfolio 구축안 개발내용



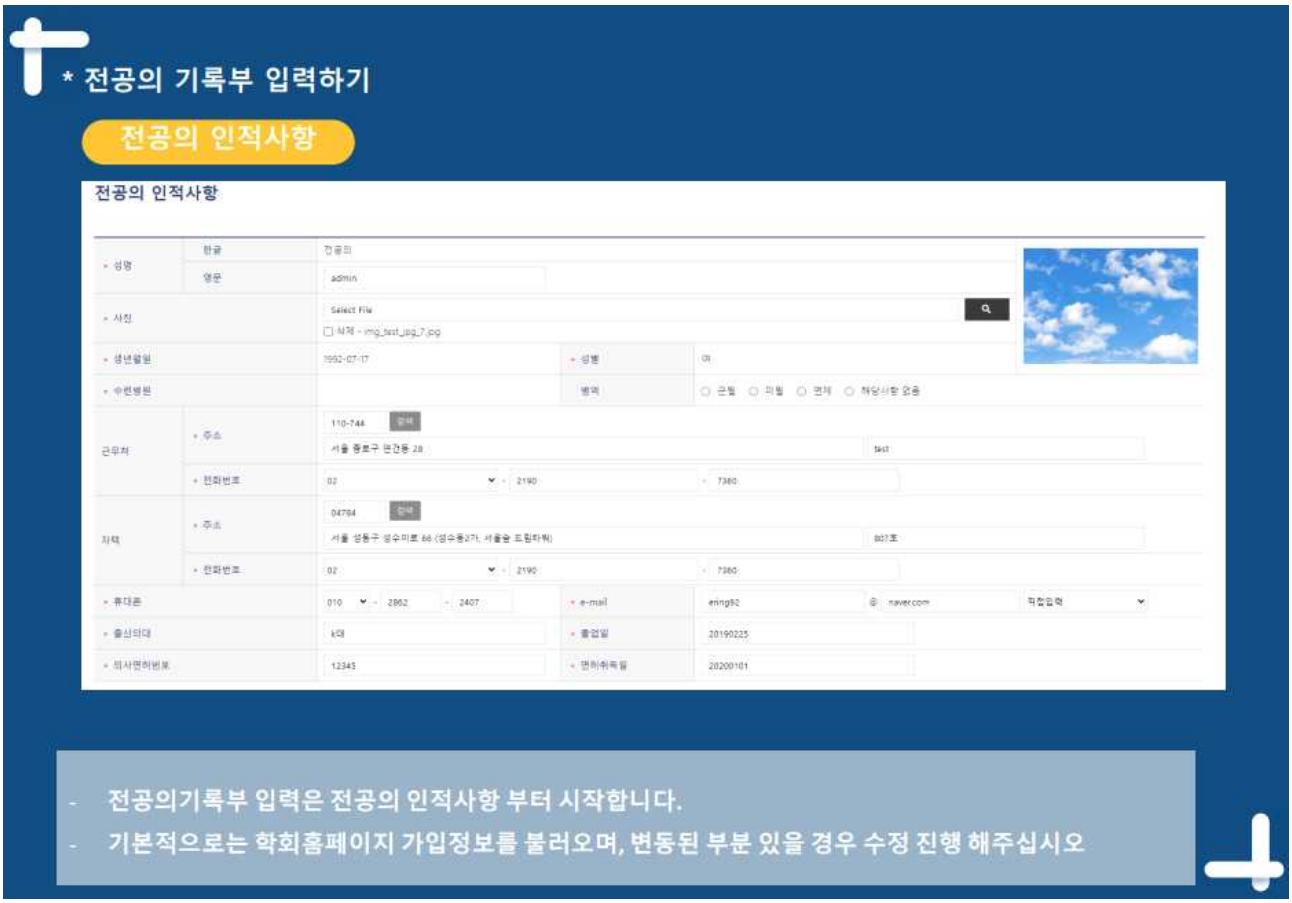

가. 온라인 전공의 수첩 항목

① 전공의 인적사항

a. 학회 홈페이지 등록된 정보 기반

b. 수련기록

c. 파견수련현황



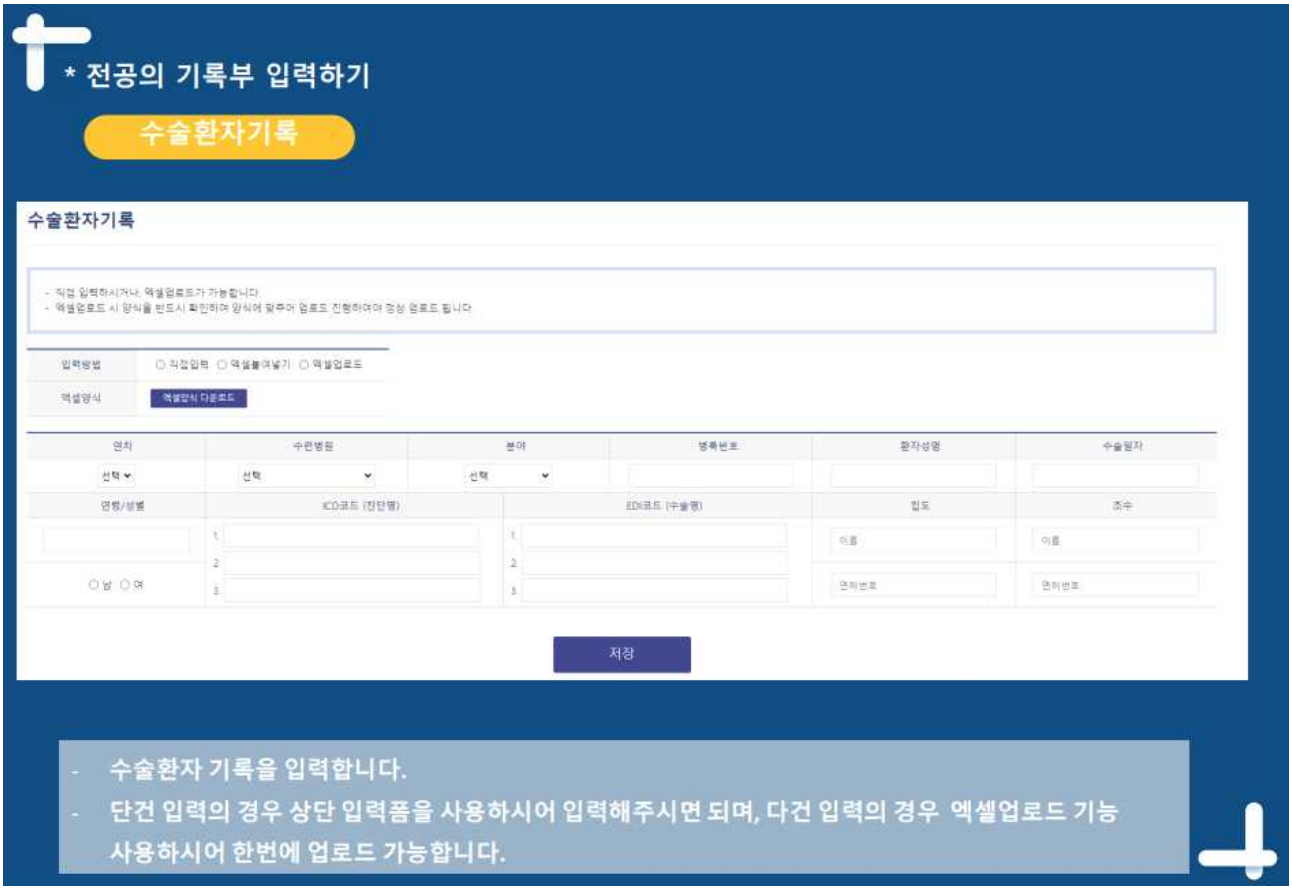

② 수술환자 기록

a. 엑셀 파일을 통해 일괄 업로드

b. 수술 자동 분류 기능 (대수술, 중요수술 등이 ICD 코드와 EDI로 코드로 분류)

c. 관리자 모드에서 ICD, EDI 코드 분류 체계 조정 가능

d. 연차 / 구분 / 수술분야 / 병록번호 / 환자성명 / 연령 / 성별 / ICD 코드/ EDI 코드




③ 입원환자 기록

a. 중환자 / 응급환자 입력, 엑셀 파일로 일괄 업로드

④ 발표논문 기록

a. 연차 / 저자구분 / 논문구분 / 학술지 구분 / 저자명 / 발표잡지명 / 제목 / 발표연도 / 페이지 / 파일첨부

⑤ 학회발표 기록

a. 학회에서 발표한 내용 입력

b. 학회구분 / 학술회의는 관리자가 등록한 리스트만 선택하여 입력 가능하며 선택시 일시, 장소 내용은 관리자가 등록한 내용이 자동으로 불러와 짐.

c. 증빙자료(논문초록 및 참석확인증) 업로드 필수.

d. 포맷: 연차 / 학회구분 / 학술회의명 / 일시 / 장소 / 연제명 / 논문초록 / 참석확인증 입력

⑥ 원내학술회의 / 집담회 월간 계획

a. 직접 1건 씩 입력, 혹은 엑셀 업로드 가능.

b. 연차 / 학술회의 명 / 개최일(참석시간) / 장소 / 회의내용 / 참석대상 입력

⑦ 학회참석

a. 참석한 학회 입력.

b. 관리자는 학술회의를 등록하면 (KNS) 선택시 개최시기, 장소, 주관 내용이 자동으로 불러와 짐.

c. 증빙자료 제출 (참석확인증, 연제초록 업로드).

d. 포맷 : 연차 / 학술회의 명 / 개최시기 / 장소 / 주관 / 증빙서류

⑧ 신임 전공의 워크샵 참석여부, 전공의 중간평가 점수, 술기워크샵 참석여부

a. 중간평가 점수를 e포트폴리오에서 불러올 수 있게 개발

b. 학회 관리자 모드 통해 성적 일괄 업데이트 - 해당 전공의(pass/fail), 지도전문의 점수 열람가능

⑨ 전공의 기록부 전체 현황 파악

나. 전공의 연차별 교과과정의 평가

. 전공의 자가 평가 방식으로 연2회 평가하고, 책임지도전문의가 연 1회 확인한다.

. 역량취득미흡 시 책임지도전문의가 지도전문의에게 추가교육을 하도록 피드백한다.

. 순환근무 시에는 근무지 병원의 책임지도전문의가 확인한다.

다. 핵심역량에 대한 평가 및 피드백

① E-learning (차후 개발 예정- 분과학회 협조 필요)

a. 수련병원 간 편차가 크거나(ex. Angio, DBS, MVD 등) 이나 타 임상과와 진료영역 경쟁으로 수련과정에 필수 포함해야 할 중점 핵심역량 (ex. Angio, IOM)

b. 일정 기준 이상 충족시 (ex. 50례 이상 실적 excel 업로드) E-learning pass.

c. 개발 예정인 E-learning 종류: EVD, Emergency 4 vessel angio (TFCA), Craniotomy of s-ICH, aspiration of s-ICH, VP shunt, burr-hole trephination for cSDH, craniotomy for traumatic intracranial hemorrhage, FCCD repair, Decompressive laminectomy(C-,T-,& L-), CTS release, IOM monitering, ICP monitering, etc

d. E-learning 내용: 정량평가를 위한 평가표 (상기 페이지 45-70)를 기본으로 동영상 강의를 만들고, 이를 평가하기 위한 퀴즈 10문제를 풀고, 해당 점수가 60점이 넘지 않으면 재수강을 하도록 한다.

② E-test : E-learning 동영상 시청 후 퀴즈 응시, fail시 재수강 및 재응시 기회

③ 대면 재교육 : E-test 2회 이상 fail시 해당 수련병원 지도전문의가 대면 재교육 실시

### 3. 추진방향

현재의 E-portfolio에는 EPA에 관련한 항목이 적용되어있지 않다. 앞서 개발된 EPA 항목 (상기 페이지 16-32)은 추가 예정이고 이를 전문업체에 외주를 주어 작업 중이다. 또한 이를 전공의가 연 1회 입력하고, 책임지도전문의가 확인하는 시스템 또한 구축 중이다.