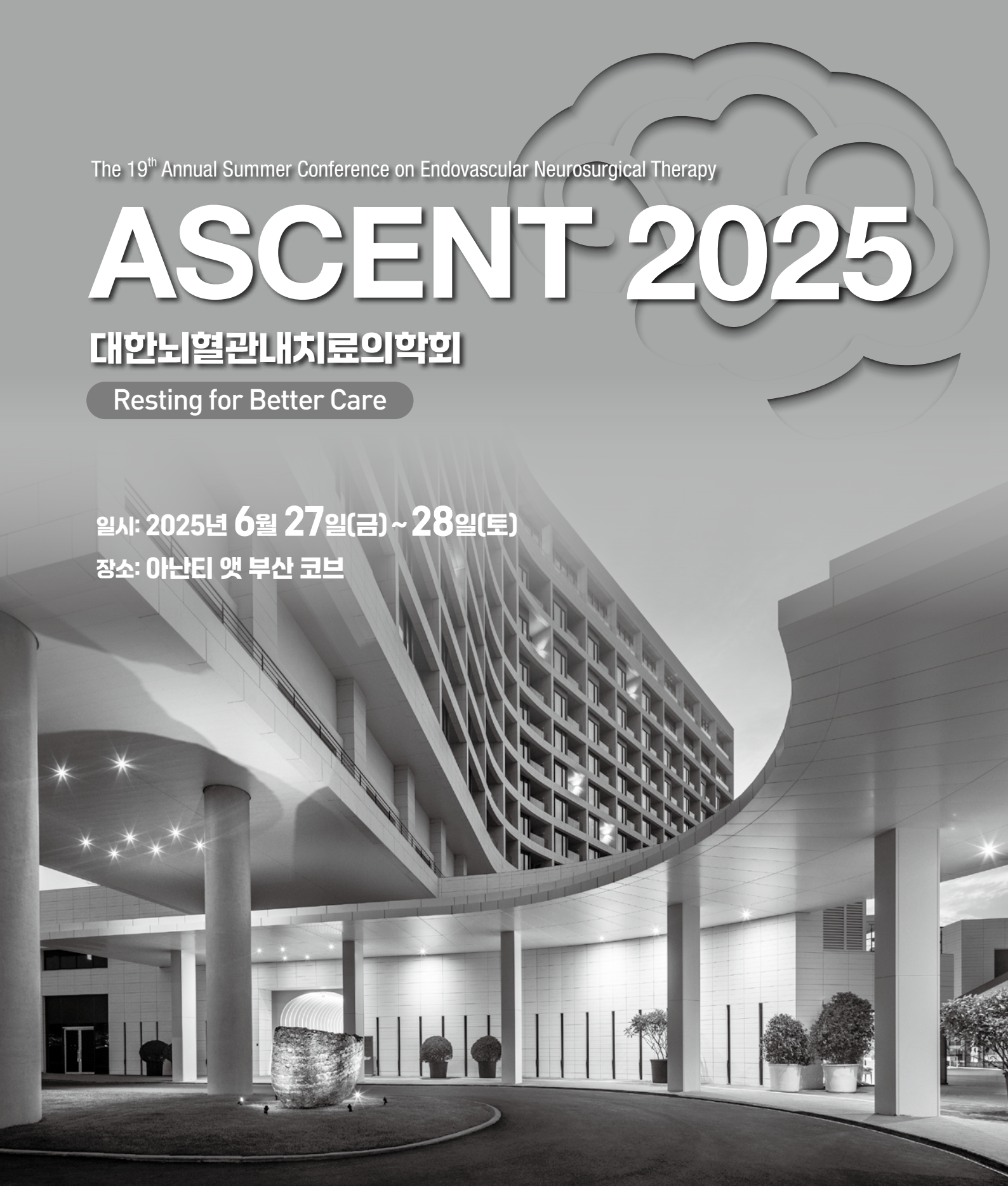
The 19th Annual Summer Conference on Endovascular Neurosurgical Therapy

ASCENT 2025

대한뇌혈관내치료의학회

Resting for Better Care



일시: 2025년 6월 27일(금) ~ 28일(토)

장소: 아난티 앳 부산 코브

주최 _ 대한뇌혈관내치료의학회

주관 _ 대한신경외과학연구재단

대한뇌혈관내치료의학회 KoNES Korean NeuroEndovascular Society

인사말

존경하는 대한뇌혈관내치료의학회 회원 여러분,

2025년 6월, Resting for Better Care라는 테마로 부산 아난티 코브에서 열리는 ASCENT 2025에 여러분을 모시게 되어 매우 기쁩니다. 여름의 기운이 가득한 부산의 6월은 따스한 햇볕과 시원한 바람이 어우러져 새로운 시작을 위한 에너지와 희망을 주는 계절입니다. 이처럼 변화와 희망을 함께 느끼며, 이번 학술대회도 여러분에게 많은 영감을 주고, 최신 지식과 연구 결과를 공유하는 중요한 시간이 될 것입니다.

지난 한 해 동안 우리 의료계는 많은 도전과 변화 속에서 어려움을 겪었습니다. 의대 증원 문제로 인한 혼란 속에서도 우리는 그 어느 때보다도 의료 현장의 최일선에서 강한 결속력을 보여주었습니다. 이 시기를 잘 넘기면, 곧 안정된 환경으로 돌아올 것이라 확신합니다. 그동안 각자의 자리에서 헌신해주신 모든 분께 깊은 존경을 표하며, 함께 걸어온 길이 우리 모두에게 큰 힘이 된다는 사실을 다시 한번 느낍니다.

대한뇌혈관내치료의학회는 항상 최신 기술과 지식을 바탕으로 환자에게 최선의 치료를 제공하기 위해 노력해 온 학회로서, 이제 한층 더 높은 수준의 학술적 교류와 협력을 지향하고 있습니다. 뇌혈관질환 치료의 발전은 물론, 특히 뇌혈관 내 치료 기술의 비약적인 진보는 우리 모두에게 큰 자부심을 안겨줍니다. 그동안 쌓아온 연구와 임상 경험이 지금의 발전을 이루었으며, 앞으로도 우리는 이 분야를 더욱 발전시켜 나갈 것입니다. 이번 학술대회가 그 진전을 이루는 중요한 계기가 되기를 바랍니다.

이번 학술대회가 성공적으로 개최될 수 있도록 도와주신 모든 회원 및 협력업체 관계자분들께도 감사의 말씀을 전합니다. 여러분의 노고 덕분에 이렇게 훌륭한 학술의 장을 마련할 수 있었습니다.

우리 대한뇌혈관내치료의학회는 앞으로도 지속적으로 뇌혈관 내 치료의 발전을 위해 힘쓸 것입니다. 마지막으로 이번 ASCENT 2025에서 새로운 지식과 기술을 공유하며, 여러분에게 유익하고 의미 있는 시간이 되기를 기원합니다.

감사합니다.

대한뇌혈관내치료의학회 회장 **권 순 찬**

2023~2025 14대 대한뇌혈관내치료의학회 임원진

상임이사

직위	성명	소속
회장	**권순찬**	울산대학교병원
부회장	**박석규**	순천향대학교 서울병원
총무	**하성곤**	고려대학교 안산병원
학술	**김태곤**	차의과대학교 분당차병원
정책	**신승훈**	차의과대학교 분당차병원
	하상우	조선대학교병원
재무	**김훈**	가톨릭대학교 부천성모병원
수련교육	**김영우**	가톨릭대학교 의정부성모병원
	박중철	울산대학교 서울아산병원
간행	**이종영**	한림대학교 강동성심병원
보험	**정준호**	연세대학교 세브란스병원
	조동영	이화여자대학교 서울병원
	박근영	연세대학교 세브란스병원
	이성호	서울대학교병원
대외협력	**장철훈**	영남대학교병원
	임용철	아주대학교병원
국제교류	**박근영**	연세대학교 세브란스병원
법제윤리	**김성림**	가톨릭대학교 부천성모병원
	정영진	영남대학교병원
홍보	**윤원기**	고려대학교 구로병원
	양구현	울산대학교 강릉아산병원
전산정보	**신동성**	순천향대학교 부천병원
	신희섭	강동경희대학교병원
회원관리	**고준경**	부산대학교병원
진료지침	**오재상**	가톨릭대학교 의정부성모병원
연보·학회사편찬	**심숙영**	명지성모병원
진료심의	**강현승**	서울대학교병원
여의사회	**김소연**	가톨릭관동대학교 국제성모병원
	조수희	울산대학교 강릉아산병원
전문병원	**김문철**	에스포항병원
	허준	명지성모병원
	전우열	대구굿모닝병원
	김희섭	청주효성병원
별정직 이사 (학술지편집)	**김대원**	원광대학교병원
별정직 이사 (인증관리)	**성재훈**	가톨릭대학교 성빈센트병원
	오인호	중앙보훈병원
	김창현	계명대학교 동산의료원

2023~2025 14대 대한뇌혈관내치료의학회 임원진

직위	성명	소속
별정직 이사 (다기관임상)	**황교준**	분당제생병원
	김영수	에스포항병원
별정직 이사 (ASTRO)	**권현조**	충남대학교병원
심뇌혈관정책	**윤창환**	분당서울대학교병원 순환기내과
	이찬희	영남대학교병원 순환기내과
	옥민수	울산대학교 예방의학과
뇌신경마취	**박희평**	서울대학교병원 마취통증의학과
의료기기 연구	**양수근**	인하대학교 의생명학과
뇌신경재활	**김수아**	순천향대학교 천안병원 재활의학과
	김여형	가톨릭대학교 의정부성모병원 재활의학과
	김기훈	고려대학교 안산병원 재활의학과
다학제연구	**이학승**	원광대학교병원 신경과
	정용안	가톨릭대학교 인천성모병원 핵의학과
	이아름	순천향대학교 부천병원 영상의학과
	김광준	연세대학교 세브란스병원 노년내과
특별이사 (대외협력)	**김범태**	순천향대학교 부천병원
특별이사 (WFITN)	**신용삼**	가톨릭대학교 서울성모병원
특별이사 (정책)	**권오기**	분당서울대학교병원
특별이사 (연보, 학회사편찬)	**고준석**	강동경희대학교병원
특별이사 (의학회)	**윤석만**	순천향대학교 천안병원
특별이사 (신의료기술/장비/재료)	**강동훈**	경북대학교병원
특별이사 (WFITN 준비이사)	**최재호**	가톨릭대학교 서울성모병원
	이중구	가톨릭대학교 서울성모병원
특별이사 (회칙관리)	**이동훈**	가톨릭대학교 성빈센트병원
특별이사 (KSCVS)	**이재환**	연세대학교 용인세브란스병원
특별이사 (CME)	**반승필**	분당서울대학교병원
특별이사 (ASTRO)	**진성철**	인제대학교 해운대백병원
특별이사	**장인복**	한림대학교 평촌성심병원
	장경술	진주한일병원
	정진영	참포도나무병원
	조준성	단국대학교병원
	남택균	중앙대학교병원
	장동규	가톨릭대학교 인천성모병원
	백진욱	제주한라병원
	김명진	가천대학교 길병원
광주/전라지회	**김대원**	원광대학교병원
대구/경북지회	**홍대영**	에스포항병원

2023~2025 14대 대한뇌혈관내치료의학회 임원진

직위	성명	소속
대전/충청지회	**임정욱**	세종충남대학교병원
부산/울산/경남지회	**최재형**	동아대학교병원
인천지회	**유찬종**	가천대학교 길병원

감사 (2명)

직위	성명	소속
감사	**김창현**	양산부산대학교병원
	박정현	한림대학교 동탄성심병원

간사 (3명)

직위	성명	소속
회장 간사	**김성태**	인제대학교 부산백병원
총무 간사	**김훈**	가톨릭대학교 부천성모병원
학술 간사	**김정재**	연세대학교 세브란스병원

명예회장 (3명)

직위	성명	소속
명예회장	**백민우**	인봉의료재단 뉴고려병원
	권도훈	울산대학교 서울아산병원
	김영준	한림대학교 강남성심병원

전임회장단 (10명)

직위	성함	소속
초대, 제2대	**백민우**	인봉의료재단 뉴고려병원
제3대	**김영준**	한림대학교 강남성심병원
제4, 5대	**권도훈**	울산대학교 서울아산병원
제6대	**안성기(작고)**	(전) 한림대학교 성심병원
제7대	**신용삼**	가톨릭대학교 서울성모병원
제8대	**권오기**	분당서울대학교병원
제9대	**김범태**	순천향대학교 부천병원
제10대	**성재훈**	가톨릭대학교 성빈센트병원
제11대	**고준석**	강동경희대학교병원
제12대	**윤석만**	순천향대학교 천안병원
제13대	**장철훈**	영남대학교병원

초청연자

Lee Juyoung

Member of the 22nd National Assembly Republic of Korea

Party Affiliation: New Reform Party

Electoral District: Proportional Representation

Academic Background

Master of Medicine, Graduate School of Medicine, University of Ulsan

Bachelor of Medicine, Dongguk University

Professional Experience

Present Member of the 22nd National Assembly

Chairperson of the Policy Committee, New Reform Party

Member of the Health and Welfare Committee, National Assembly

Chairperson of the General Election Campaign Committee, New Reform Party

Former Clinical Associate Professor, Soon Chun Hyang University Hospital Cheonan

Specialist, Asan Medical Center

프로그램

6월 27일 (금)

12:30-13:20	Registration		
13:20-13:30	Opening remark	권순찬(대한뇌혈관내치료의학회 회장)	
	Welcome remark	김긍년(대한신경외과학회 이사장)	
13:30-14:30	**Symposium I. 급여청구 및 삭감사례**	좌장: 박석규(순천향대), 정준호(에스포항병원)	
13:30-13:45	필드에서 쉽게 접하는 삭감 사례 분석	박근영(연세대)	14
13:45-14:00	급여청구 및 개선이 필요한 청구 사례	조동영(이화여대)	15
14:00-14:30	Panel discussion	성재훈, 윤석만, 장철훈, 권현조	
14:30-15:30	**Symposium II. 급여 기준 개선 방안**	좌장: 신승훈(차의과학대), 권현조(충남대)	
14:30-14:50	급여 기준 확대 건의 - flow diverter와 flow disruptor	윤원기(고려대)	24
14:50-15:10	새로운 급여 기준안 및 신설 수가의 필요성	정준호(에스포항병원)	25
15:10-15:30	Panel discussion	성재훈, 윤석만, 장철훈, 권현조	
15:30-16:00	Coffee Break & Photo time	하성곤(대한뇌혈관내치료의학회 총무이사)	
16:00-16:40	**Free Paper I. 'My first case' from Young Gun**	좌장: 김범태(순천향대), 장철훈(영남대)	
16:00-16:10	Ruptured Calcified Distal Anterior Cerebral Artery (DACA) Aneurysm Presenting as Acute Subdural Hematoma: A Diagnostic Challenge	박신호(가톨릭대 성빈센트병원)	28
16:10-16:20	My First CCF Embolization: Transvenous Embolization of a Direct Carotid-Cavernous Fistula Presenting with Sixth Nerve Palsy	성승빈(분당서울대학교병원)	29
16:20-16:30	First Case of Anterior Communicating Artery Aneurysm Treated with WEB Embolization: Experience of Detachment Failure	구자호(이대서울병원)	30
16:30-16:40	Too Quiet for Too Long: My First Experience with Silent Aneurysm Recurrences	송승윤(가톨릭대 여의도성모병원)	31
16:40-18:00	**Free Paper II. Agony Session (Sharing painful memory for improvement)**	좌장: 성재훈(가톨릭대), 윤석만(순천향대)	
16:40-16:50	Catastrophic Intraoperative ACA Occlusion During A2 Aneurysm Coiling	진성철(인제대 해운대백병원)	34
16:50-17:00	Two cases of coil embolization for ruptured distal flow-related aneurysms with a very acute-angled route in cerebral AVM: Lessons from the agony of the first mortality experience	권민용(계명대 동산병원)	35
17:00-17:10	Neuroform atlas post-depolyment stent stretch by combined microcatheter and wire stucking with stent proximal marker during coil embolization	박성철(평택굿모닝병원)	37
17:10-17:20	A Case of Giant Unruptured Aneurysm of VA-BA Junction Treated with Flow Diversion and Coil Embolization Complicated with In-Stent Thrombosis and Occlusion	오솔휘(가톨릭대 성빈센트병원)	38

17:20-17:30	Fatal Complication Following Endovascular Treatment of Cerebral Stenosis and Aneurysm in an Elderly Patient	김상욱(명지성모병원)	39
17:30-17:40	Case report: M1 occlusion after stent and coil removal due to M2 occlusion following stent-assisted coil embolization for a middle cerebral artery bifurcation aneurysm.	배희진(검단탑병원)	40
17:40-17:50	Awake coiling for a prominent posterior communicating artery infundibulum	고준경(부산대학교병원)	41
17:50-18:00	Endovascular Nightmare: A Case of Iatrogenic Cerebral Air Embolism During Coil Embolization	정영진(영남대병원)	42
18:00-18:30	General assembly	하성곤(대한뇌혈관내치료의학회 총무이사)	
18:30	시상 및 만찬	권순찬(대한뇌혈관내치료의학회 회장)	

6월 28일 (토)

07:00-08:00	**아침산책**	진행: 권순찬(대한뇌혈관내치료의학회 회장), 하성곤(대한뇌혈관내치료의학회 총무이사)	

09:30-10:15	**대한뇌혈관내치료의학회 연구비 지원사업 중간 발표**	좌장: 김태곤(차의과학대), 황교준(분당제생병원)	
09:30-09:45	표면처리 혈류전환 스텐트의 임상적 유효성	강현승(서울대)	44
09:45-10:00	한국형 지주막하출혈 동맥류 치료 연구	이종민(울산대)	45
10:00-10:15	뇌졸중 데이터를 이용한 환자 예후 인공지능 모델 개발	오재상(가톨릭대)	51
10:15-11:15	**Free Paper III. Ecstasy session (Troubleshooting for difficult cases)**	좌장: 임용철(아주대), 이종영(한림대)	
10:15-10:25	Navigating Extremes at the two Basilar top aneurysms: Cross-P1 Bridging Stent and First-Time WEB	윤별희(의정부을지대학교병원)	54
10:25-10:35	Ruptured Eccentric Fusiform Aneurysm at the A2 Segment Treated with Coil Embolization: A Case Report	한건희(한양대병원)	55
10:35-10:45	Coil Migration and Retrieval with GooseNeck microsnare and Stent Fixation in a Ruptured large - Aneurysm.	김상영(대구굿모닝병원)	56
10:45-10:55	Balloon Capping Thrombectomy Technique for Safe Retrieval of Migrated Onyx and Stretched Coil: A Two-Case Report	석진후(고려대 구로병원)	57
10:55-11:05	Transvenous superficial temporal vein approach embolization for cavernous dural arteriovenous fistula	정은오(충남대학교병원)	58
11:05-11:15	The Sinus: Interesting Cases of Sinus Stenting for Management of Intracranial Hypertension	윤원기(고려대 구로병원)	59
11:15-11:30	Coffe Break		

11:30-12:00	**Special Lecture**	좌장: 권순찬(대한뇌혈관내치료의학회 회장)	
	더 나은 의료, 함께하는 변화 : 의료문제 해결을 위한 공동의 노력	이주영 국회의원	62
12:00-13:00	**Luncheon Symposium. Introduction of new endovascular devices by company**	좌장: 고준석(경희대), 김영우(가톨릭대)	
12:00-12:20	Initial Experience of Surpass Elite	김영덕(서울대)	64
12:20-12:40	Flow Diverter and Braid Stability	강현승(서울대)	65
12:40-13:00	Next Neuroprotective Agent: Ginkgo biloba Extract	진선탁(에스포항병원)	66
13:00-14:00	**Symposium III. Web application utilizing an aneurysmal volume measurement program**	좌장: 김성림(가톨릭대), 강현승(서울대)	
13:00-13:30	Optimizing WEB Device Selection: A Volumetric Perspective	김정재(연세대)	82
13:30-14:00	Pre-evaluation efficacy of Woven EndoBridge device deployment using MPNeuro® virtual simulation guidance: a retrospective single center study	이진(인제대)	83
14:00-14:10	시상 및 Closing rmakrs	권순찬(대한뇌혈관내치료의학회 회장)	

≫ KoNES 방사선사/간호사 연수교육

6월 28일 (토)

08:20-08:25	Registration		
08:25-08:30	Opening remark	권순찬(대한뇌혈관내치료의학회 회장)	
08:30-09:30	**Session I. Basics of Anatomy & Devices**	좌장: 조동영(이화여대), 김영덕(서울대)	
08:30-08:55	Angiography: basic setting and anatomy	조동영(이화여대)	92
08:55-09:00	Q & A		
09:00-09:25	Basic devices for procedures	김영덕(서울대)	104
09:25-09:30	Q & A		
09:30-09:40	Coffee Break		
09:40-10:40	**Session II. Imaging, Medication & Cases**	좌장: 박정현(한림대), 박영기(을지대)	
09:40-10:05	Imaging and medication for acute ischemic stroke	박영기(을지대)	106
10:05-10:10	Q & A		
10:10-10:35	Stent retriever or Suction catheter for recanalization	박정현(한림대)	114
10:35-10:40	Q & A		
10:40-12:40	**방사선사 보수교육**		

E-Poster

1	Branch-Protection Microcatheter and Bail-Out Double-Stenting Enable Safe Coiling of a Left Ophthalmic Artery Aneurysm: A “Young-Gun” First Case	조민제(분당서울대학교병원)	140
2	Clinical Practice Guideline for the Prehospital Stage in Acute Stroke	오재상(가톨릭대 의정부성모병원)	141
3	Comparative Analysis of Balloon Angioplasty Alone versus Carotid Artery Stenting for Severe Extracranial Carotid Artery Stenosis	박상규(연세대 강남세브란스)	143
4	Posterior Condylar Canal Dural Arteriovenous Fistula Presented with Subarachnoid Hemorrhage	임정욱(세종충남대학교병원)	144
5	Ruptured blood blister-like aneurysm arising from fenestrated basilar artery	임정욱(세종충남대학교병원)	145
6	Pontine infarction 2 weeks after use of flow diverter 2 cases	김창현(부산대양산병원)	146
7	Intracranial Stenting with Chemical Thrombolysis for Acute ischemic stroke (AIS) with Intracranial Artery Stenosis (ICAS) based on Chronic kidney disease (CKD) : My real first painful, agonizing case	박광태(대구나사렛종합병원)	147

Symposium I. 급여청구 및 삭감사례

6월 27일(금) 13:30-14:30

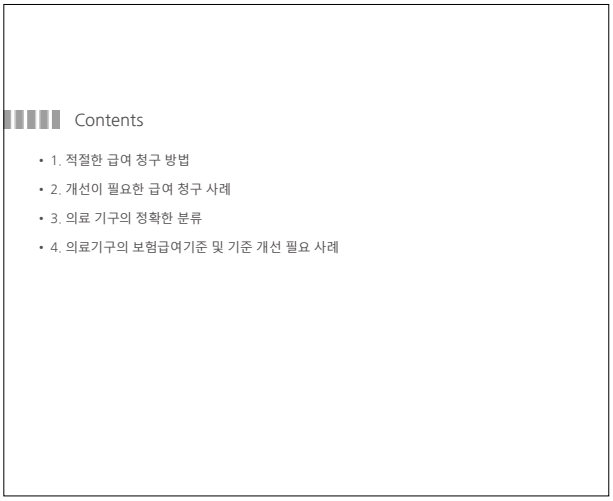
좌장: 박석규(순천향대)
정준호(에스포항병원)

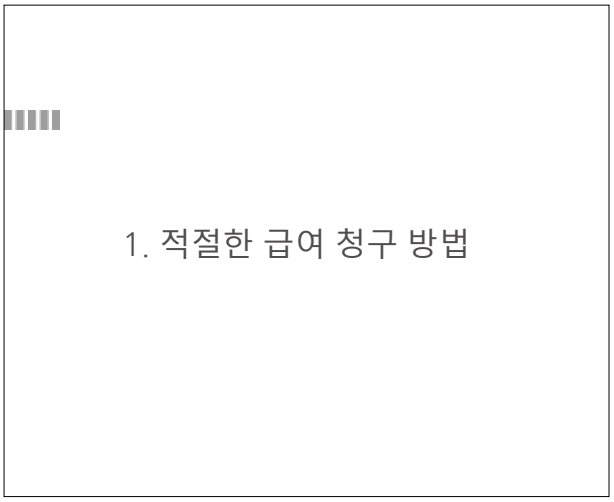
필드에서 쉽게 접하는 삭감 사례 분석

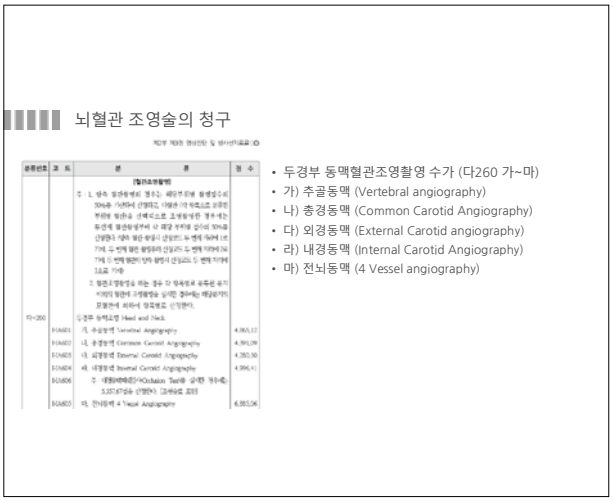
박근영
연세대

급여청구 및 개선이 필요한 청구 사례

조동영
이화여대







뇌혈관조영술의 수가

(2023년 병원급 기준 점수당 단가 79.7원 적용)

분류번호	코드	분류	점수(점)	금액(원)	가산포함 금액*(원)
다-280		**두경부 동맥조영 Head and Neck**			
	HA601	**가. 추골동맥 Vertebral Angiography**	**4,230.54**	**337,170**	**482,160**
	HA602	나. 총경동맥 Common Carotid Angiography	3,818.34	304,320	435,180
	HA603	다. 외경동맥 External Carotid Angiography	3,722.00	296,640	424,200
	HA604	**라. 내경동맥 Internal Carotid Angiography**	**4,344.70**	**346,270**	**495,170**
	HA606	주 : 내경동맥폐색검사(Occlusion Test)를 실시한 경우에는 4,658.84점을 산정한다. [조영술료 포함]	4,658.84	371,310	530,970
	HA605	**마. 전뇌동맥 4 Vessel Angiography**	**5,987.01**	**477,160**	**682,340**

• 상근하는 영상의학과 전문의 판독 10% 가산에 종별가산 30% 가산 적용(상급종합병원) 후 사사오입

뇌혈관조영술의 청구

3. 동시에 다혈관에 혈관조영(Angiography) 실시시 수가료 산정방법 [고시 제2007-139호]

동시에 여러 개의 혈관(동·정맥)에 조영촬영을 시행하는 경우 장기별로 200% 범위 내에서 산정하되, 여러 장기에 실시하더라도 최대 300% 범위 내에서 산정함. 이때 장기별 구분은 건강보험 요양급여행위및그상대가치점수 제2부 제3장 혈관조영촬영의 각 분류번호를 한 장기로 간주하며, 소정점수가 높은 혈관조영촬영을 100%로 산정(양측인 경우 150%)하고 두 번째 혈관조영촬영부터는 소정점수의 50%(양측인 경우 75%)로 산정함.

- 동시에 여러 개의 혈관에 조영술을 시행하는 경우 장기별로 200% 범위 내에서 산정
- 소정점수가 높은 혈관조영촬영을 100%로 산정
- 두번째 혈관조영촬영부터는 소정점수의 50%로 산정
- 즉 3개의 혈관조영촬영을 시행한 경우 100%+50%+50%=200%의 수가
- 전뇌동맥조영촬영 (4VSA)은 양측 내경동맥 및 양측 척골동맥조영술을 시행해야 청구 가능함.

양측 내경동맥 + 편측 추골동맥 VS 2전뇌동맥 조영술 수가

○ 내경동맥 양측, 추골동맥 양(편)측 vs 전뇌동맥(4 vessel angiography)

(자료 검토)

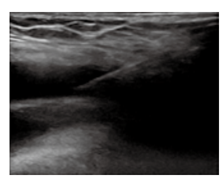
*'23년 병원급 금액 기준

수가	금액(원)	최종 금액(원)
HA604006 내경동맥 양측 150% HA601006 추골동맥 양(편)측 50%	380,900 × 1.5 = 571,350 370,890 × 0.5 = 185,445	756,795 종별가산 30% → 983,830 (A)
HA605006 전뇌동맥 100%	524,880 × 1 = 524,880	종별가산 30% → 682,340 (B)
차액 (B - A)		- 301,490원

· 24년 차액 : - 271,730원

- 양측 내경동맥 + 편측 추골동맥 (3VSA)가 전뇌동맥 (4VSA) 수가보다 비싼 상황임.

초음파 유도 천자->수가 청구 가능!!



- 뇌혈관질환 진단코드 삽입시 1년에 1회 보험가능
  => DSA시 급여처방, 이후 색전술 시행시는 비급여처방

코일색전술의 detachable coil 급여기준

7. Detachable coil 인정기준 [고시 제2014-66호, 2014.5.10.]

혈관색전술시 사용하는 Detachable Coil은 허가사항 범위 내에서 다음의 경우에 요양급여를 인정함.

- 다 음 -

가. 적응증

(1) 뇌동맥류

(2) 직접 경동맥해면동정맥루 (Direct Carotid Cavernous Fistula) 또는 동정맥루(Arteriovenous Fistula)

(3) 두개강내 또는 두개강외(경동맥과 추골동맥)의 모동맥 혈관폐색

(4) 선천성 관상동맥의 동정맥루

나. 인정개수

(1) 뇌동맥류 및 두개강내 모동맥 혈관폐색

- 최대 직경 1.0mm당 1개 사용을 원칙으로 하되, 4.0mm 초과 8.0mm미만은 해당 직경당 인정개수에 2개를 추가하여 산정가능하며, 8.0mm 이상은 해당직경당 인정개수에 4개를 추가하여 산정 할 수 있음.
- 다만, 고난이도의 병변의 경우에는 인정개수 이외 8.0mm 미만은 2개, 8.0mm 이상은 4개를 추가하여 산정가능

(2) 직접 경동맥해면동정맥루(Direct Carotid Cavernous Fistula) 또는 동정맥루(Arteriovenous Fistula)

- 출혈성 성부전이 있는 Fistula : 10개, 그 외 fistula : 5개

(3) 두개강외 모동맥의 혈관폐색 : 3개

(4) 선천성 관상동맥의 동정맥루 : 10개

※ 고난이도 병변이란 목이 넓거나(Dome to neck ratio 1.5이하 혹은 neck size 4mm 이상) lobulation이 있는경우

2019.8 급여확대안

연번	항목	급여확대 내용
<뇌혈관용 치료재료(7항목) 급여확대>		
8	Detachable Coil 인정기준	· 코일을 이용하여 색전 혈전시켜 뇌동맥류에 공급되는 혈액을 차단하는 치료재료 · (종전) 두개강내 또는 두개강외 모동맥의 모동맥혈관폐색은 3개 급여인정 · (개선) 혈관직경 기준 1.0mm당 2개 사용을 원칙으로 하고 초과사용시 사례별 인정
9	뇌동맥류 코일이탈방지용 스텐트의 급여기준	· 뇌동맥류 코일색전술시 코일이 모혈관으로 빠지지 않게 막아주는 치료재료 · (종전) 구경이 2mm이상, 4.5mm이하 모혈관에서 급여인정 · (개선) 모혈관 구경 삭제하여 급여확대
10	기계적 혈전제거술용 치료재료 (흡인성 Catheter, 회수성 Stent) 급여기준	· 두개내 대혈관의 색전으로 인한 급성 뇌졸중시 색전혈관의 혈전을 제거하기 위한 치료재료 · (종전) 증상발생 8시간 이내만 급여인정 · (개선) 증상발생 8시간~16시간(영상학적 뇌경색의 크기 1/5 이하, 초기 신경학적 결손이 NIHSS 점수 6점 이상, Perfusion 영상에서 core-perfusion mismatch의 비율이 1.8이상인 경우)과 증상발생 8시간~24시간(영상학적 뇌경색의 크기 1/5 이하, 초기 신경학적 결손이 NIHSS 점수 10점 이상)에도 급여확대
11	경피적 두개강내 동맥스텐트 삽입술 시 스텐트의 급여기준	· 죽상경화성 질환이 있고, 재발성 뇌졸중이 있는 환자의 동맥내강 직경을 개선하는 치료재료 · (종전) 유증상의 70% 이상 두개강내 대혈관 협착, 혈관내막박리가 있는 경우 급여인정 · (개선) 두개내 혈관색전으로 인한 급성 뇌졸중 환자에서 혈전제거술을 시행한 이후에도 혈관 협착이 70% 이상 남아 재색전 가능성이 높다고 판단하는 경우도 급여확대
12	경피적 두개강외 동맥스텐트 삽입술 시 스텐트의 급여기준	· 죽상경화성 질환이 있고, 재발성 뇌졸중이 있는 환자의 동맥내강 직경을 개선하는 치료재료 · (종전) 기존에는 유증상의 70% 이상 및 세부조건을 충족하는 유증상의 50~69% 경동맥협착을 급여인정 · (개선) 유증상의 50% 이상 경동맥협착으로 급여확대
13	뇌혈관의 중재적 시술 시 사용하는 Distal Access Intermediate Catheter(원위 접근용중간도관) 급여기준	· 선택한 혈관으로 마이크로카테터 등 마이크로카테터가 원위부 지역까지 원활히 접근하는데 사용되는 치료재료 · (종전) 뇌동맥류 혈관색전술 등 적응증에서 뇌혈관의 휘어짐 굴곡이 심한 경우 급여인정 · (개선) 적응증을 삭제하고 대동맥의 휘어짐과 굴곡이 심한 경우에도 급여확대
14	뇌동정맥기형치료술 시 사용하는 AVM(Arterio Venous Malformation) Microclip의 급여기준	· 뇌동정맥기형적출시 혈관결찰을 위해 사용하는 치료재료 · (종전) 공급혈관의 크기가 1mm이상인 경우 3개까지 급여인정 · (개선) 해당 혈관 당 각 1개씩 급여확대

Microcatheter and wire의 급여기준

4. Super selection용 Catheter 및 Guide Wire의 급여기준 [고시제2008-110호]

Super selection용 Catheter와 Guide Wire는 중재적 방사선 시술시 대 동맥에서 3차 이상의 가는 혈관을 초선택하는 경우, 두경부의 혈관을 초선택하는 경우, 종양으로 인하여 혈관의 해부학적 변이가 있는 경우 및 Bronchial artery, Intercostal artery, Lumbar artery, Spinal artery, Phrenic artery, Adrenal artery 에 별도 산정할 수 있음.

- 개수에 대한 명확한 제한은 없음
  =>사례별심사

Y-connector 급여기준

Y-connector 급여기준	1. Y-connector는 가이드카테터 등에 기구 삽입 또는 제거 시 지혈유지, 색전(Embolism) 방지를 위해 사용되는 혈관접속용 치료재료로, 다음의 경우에 사용 시 ___를 인정함. - 다 음 - 가. 경피적 혈관중재술 나. 혈관조영촬영 등 혈관 내로 카테터를 삽입하여 시행하는 진단적 검사 다. 상기 가, 나. 이외 비혈관계 시술에서 의학적 필요성이 인정되는 경우 사례별 인정 2. 다만, 「건강보험 행위 급여·비급여 목록표 및 급여 상대가치점수」및「요양급여의 적용기준 및 방법에 관한 세부사항」에서 별도로 적용기준을 정한 경우, 해당 고시에 따름. [고시 제2018-70호, 2018.4.1.시행]

코일색전술 후 혈관조영술의 수가 청구

[illegible]

I 중재적 방사선 시술 관련 기준

1. 같은날 동일 혈관에 혈관조영술과 중재적시술을 시행하는 경우 수가료 산정방법[고시 제2007-77호]

동일에 진단목적의 혈관조영술과 중재적 시술의 수가료는 각각 산정하되, 혈관조영촬영은 해당혈관의 소정점수의 50%로 산정하여 최대 3혈관까지 산정함. 다만, 간암 상병에 화학색전술을 반복하여 실시하는 경우 2회째부터의 색전술 시술 혈관에 시행한 혈관조영촬영은 별도 산정하지 아니하며 중재적 시술료만 산정함.

좌측 내경동맥의 뇌동맥류 색전술 시행 후 4 VSA를 시행하였다면....

뇌동맥류 색전술 (100%)
좌측 내경동맥 조영술 (50%)
우측 내경동맥 조영술 (50%)
좌측 척추동맥 조영술 (50%)

최대 산정 가능함!!

두개 이상의 코일색전술을 한번에 시행하는 경우

[요양급여의 적용기준 및 방법에 관한 세부사항]

제목	세부인정사항
2가지 이상의 수술시 수가료 산정방법	1. 동일 절개 하에서 2가지 이상 수술을 동시에 시술한 경우 [illegible] 100%, 그외 수술 50%[illegible] 70%를 산정함. [고시 제2018-281호, 2019.1.1. 시행]
동일 피부 절개 하에 2가지 이상 수술시 수가 산정방법	「건강보험 행위 급여·비급여 목록표 및 급여 상대가치점수」 [illegible] 수가 70%를 산정토록 되어 있음. [illegible] [고시 제2016-206호, 2016.11.1. 시행]
동일 피부 절개 하 동일 수술을 여러 부위에 하는 경우 수가 산정방법	동일 피부 절개(또는 동일 경로) 하 동일 수술을 여러 부위에 하는 경우는 「건강보험 행위 급여·비급여 목록표 및 급여 상대가치점수」 [illegible] 제1 부위는 100%, 제2부위부터는 50% 산정을 원칙으로 함. 다만, 최대산정범위 및 산정방법에 대해 별도 고시가 있는 경우에는 해당 고시를 적용함 [고시 제2017-118호, 2017.7.1. 시행]

Rt. ICA, Rt. MCAB 동맥류를 동시에 치료
(주) 뇌동맥류 색전술 (100%)
(부) 뇌동맥류 색전술 (50%)
로 처방.

•-**수술기록지 및 영상소견지**에서 병소 분리 및 접근 경로 구분이 명확해야 함
•**심사청구 시 의견서 첨부** 필요할 수 있음 (특히 2개 이상 병소일 경우)
•**최대산정범위**에 대해서는 별도의 고시는 없으며, **사례별 심사**로 판단

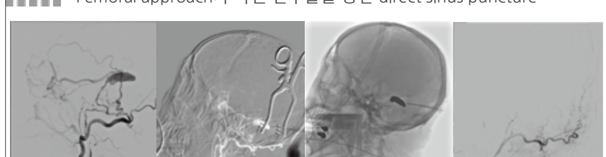
동맥류 색전술 보조물지지 VS 기타의 경우 (simple)

- 보조물 지지로 처방하는 경우
  - Stent assisted coil embolization
  - Double microcatheter technique
  - Balloon assisted coil embolization
  - Catheter assisted coil embolization
  - WEB embolization
  - Flow diverter

Flow-diverter를 이용한 뇌동맥류 색전술 Intracranial Aneurysms Embolization with Flow-diverter

다.인간형 : Flow-diverter를 이용한 뇌동맥류 색전술
→ 최종고시
"자-664가(1)(가) 혈관색전술-뇌혈관(척추포함)-동맥류-보조물지지" 소정점수 산정

Femoral approach가 아닌 천두술을 통한 direct sinus puncture



정맥경유 동정맥루색전술 (M1665) + 천두술, 기타의 것 (도관, reservoir, ICP monitor 삽입 등) (자32다 N0324) 같이 처방
=>심사중

Intracranial stent 급여 기준

9. 경피적 두개강내 동맥 스텐트 삽입술의 급여 기준 **[고시 제2014-168호, '14.10.1.시행]**

두개강내 동맥(Intracranial artery)스텐트 삽입술은 다음의 경우에 보험 급여를 인정함.
가. 위증상의 70% 이상 두개강내 대혈관 협착 (내경동맥(Internal carotid artery), 중대뇌동맥(Middle cerebral artery), 척추동맥(Vertebral artery), 기저동맥(Basilar artery))
나. 혈관내막박리가 있는 경우

2. 개선이 필요한 급여 청구사례

뇌혈관조영술

- 전뇌동맥조영술의 수가는 현재 터무니없이 낮게 측정되어 있음
  - 5개 혈관조영술을 시행하여도 전뇌동맥조영술+편측 외경동맥 조영술 수가가 양측 내경동맥조영술 + 편측 외경동맥 조영술 수가보다 싸다.
  - 6 vessel DSA를 시행한 경우에만 처방이 유리.
- 3D angiography에 대한 추가 수가가 필요하다고 생각함.
- 응급 사례에 대해 4VSA 시행 후 같은날 코일색전술을 시행하면 시술후 시행하는 편측 혈관조영술 fee를 받을 수 없음 -> 개선이 필요함.

2개 이상의 뇌동맥류 색전술

- 현재 동일접근경로에 있는 2개의 동맥류를 동시에 치료하는 경우와 다른 접근 경로에 있는 2개의 동맥류를 동시에 치료할 때 수가가 구분되어 있지 않음
  - Ex) Lt. MCAB aneurysm과 Lt. ICA aneurysm을 동시에 치료 VS Lt. ICA aneurysm과 Rt. ICA aneurysm을 동시에 치료
  - 다른 접근경로에 있는 동맥류를 한꺼번에 치료시 guiding system을 새로 navigation 해야 하기 때문에 추가적인 행위가 필요함

->각기 다른 양측 혈관에 대한 병변 치료 시 (부) 수가를 50%가 아닌 90%로 측정해 달라는 의견서 제출

중재적 시술중 혈전이나 이물질이 혈관폐색을 일으킨 경우

- 중재적 시술에 대한 수가 청구 + 기계적 혈전제거술 수가 추가 청구?
  - 혈전이나 이물질에 의한 혈관 폐색은 시술중 발생한 합병증으로 추가 시술에 대한 수가 불인정 가능성
  - 수가 불인정시 기계적 혈전제거술용 회수성 STENT 혹은 기계적 혈전제거술용 흡인성 catheter 청구에 대한 삭감 가능성

=>문서화된 급여고시기준 필요

3. 의료기구의 정확한 분류

Catheter 보험고시

- PTA Guiding Catheter
- Distal Access Guiding Catheter
- Distal Access Intermediate Catheter
- 기계적 혈전제거술용 흡인성 catheter
- 중재적 시술시 사용되는 색전방지용 (1풍선형)

- *Distal access guiding Catheter와 Distal access intermediate catheter는 동시 사용 불가
- *PTA guiding cathete와 Distal access guiding catheter는 동시 사용 가능

Catheter 보험고시

- PTA Guiding Catheter
  - 보험단가: 179,480
  - Guider Softip Guiding Catheter : Boston Scientific
  - Envoy Guiding Catheter : Cordis
  - Asahi Fubuki Neurovascular Guiding Catheter: Asahi Intecc
  - Chaperon Guiding Catheter : Microvention
  - Shuttle : Cook
  - Pilot : Sungjin-hitech
  - Launcher Guide Catheter : Medtronic

[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	GUIDER SOFTIP GUIDING CATHETER	전규격	1EA	BOSTON SCIENTIFIC CORPORATION	POLYETHER-ESTER ELASTOMER	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	LAUNCHER GUIDE CATHETER	전규격	1EA	MEDTRONIC VASCULAR	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	SUPER ARROW-FLEX AND PERCUTANEOUS SHEATH INTRODUCER	전규격	1EA	ARROW INTERNATIONAL INC	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	ENVOY GUIDING CATHETER	전규격	1EA	CORDIS	NYLON	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	[illegible]	전규격	1EA	[illegible]	POLYURETHANE 등	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	CHAPERON GUIDING CATHETER	전규격	1EA	MICROVENTION, INC	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	[illegible]	전규격	1EA	ASAHI INTECC CO., LTD.	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	FLEXOR GUIDING SHEATH WITH CHECK-FLO HEMOSTASIS VALVE	전규격	1EA	COOK	POLYAMIDE 등	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	[illegible]	전규격	1EA	[illegible]	POLYAMIDE 등	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	SHUTTLE FLEXOR TUOHY-BORST SIDE ARM INTRODUCER SET	전규격	1EA	COOK	POLYAMIDE	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	MACH 1 GUIDING CATHETER	전규격	1EA	BOSTON SCIENTIFIC CORPORATION	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	VISTA BRITE TIP GUIDING CATHETER	전규격	1EA	[illegible]	NYLON	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	ASAHI FUBUKI NEUROVASCULAR GUIDING CATHETER	전규격	1EA	ASAHI INTECC CO., LTD. MEDICAL DIVISION	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	VISTA BRITE TIP IG INTRODUCER GUIDING CATHETER	전규격	1EA	CORDIS CORPORATION	NYLON + POLYURETHANE	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	[illegible]	전규격	1EA	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	FLEXOR ANSEL GUIDING SHEATH	전규격	1EA	COOK INCORPORATED	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	[illegible] GUIDING CATHETER	전규격	1EA	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	MAC GUIDING CATHETER	전규격	1EA	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	[illegible] GUIDING SHEATH	전규격	1EA	[illegible]	POLYAMIDE 등	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	SUPER ARROW-FLEX SHEATH INTRODUCER SET WITH WIRE [illegible]	전규격	1EA	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	PRELUDE ROADSTER GUIDE SHEATH	전규격	1EA	MERIT MEDICAL SYSTEMS, INC	POLYAMIDE 등	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	DESTINATION	전규격	1EA	TERUMO CORPORATION	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	[illegible] LONG GUIDING SHEATH	전규격	1EA	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	FLEXOR BALKIN GUIDING SHEATH	전규격	1EA	COOK INCORPORATED	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	SUFFERO GUIDING CATHETER	전규격	1EA	3AM	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	[illegible]	전규격	1EA	SUNGJIN-HI TECH CO., LTD	POLYAMIDE 등	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	[illegible]	전규격	1EA	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	SUPER ARROWFLEX SHEATH INTRODUCER SET	전규격	1EA	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	HIGH-FLEX ANGEL GUIDING SHEATH	전규격	1EA	COOK INCORPORATED	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	SUFFERO GUIDING CATHETER	전규격	1EA	3AM	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	[illegible]	전규격	1EA	SUNGJIN-HI TECH CO., LTD.	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	MAC SHEATH	전규격	1EA	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	PILOT	전규격	1EA	SUNGJIN-HI TECH CO., LTD.	POLYAMIDE 등	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	NAVISEL PLUS	전규격	1EA	[illegible]	PTFE 등	[illegible]
[illegible]	PTA GUIDING CATHETER	[illegible]	[illegible]	전규격	1EA	[illegible]	POLYAMIDE 등	[illegible]

Catheter 보험고시

- Distal Access Guiding Catheter
  - 보험단가: 465,340

J6091005	106018	RIST RADIAL ACCESS GUIDE CATHETER	전규격	1EA	MICRO THERAPEUTICS, INC. D/B/A EV3 NEUROVASCULAR	폴리테트라플루오로에틸렌 등	메드트로닉코리아
J6091014	106008	AXS INFINITY LS PLUS LONG SHEATH	전규격	1EA	STRYKER NEUROVASCULAR	폴리테트라플루오로에틸렌 등	한국스트라이커
J6091018	106008	SUFFERO DG	전규격	1EA	3AM	폴리에테르 블록 아마이드 등	(주)쓰리에이엠
J6091027	106008	PILOTE LONG SHEATH	전규격	1EA	WALLABY MEDICAL, INC.	POLYETHER BLOCK AMIDE 등	(주)솔빛메디칼
J6091073	106008	NEURON DELIVERY CATHETER	전규격	1EA	PENUMBRA, INC.	폴리테트라플루오로에틸렌 등	메디헬프라인
J6091113	106008	ENVOY DA	전규격	1EA	MEDOS INTERNATIONAL SARL	PTFE 등	한국존슨앤드존슨메디칼
J6091114	106008	AXS INFINITY LS	전규격	1EA	STRYKER NEUROVASCULAR	폴리테트라플루오로에틸렌 등	한국스트라이커
J6091117	106008	STELLA-DA	전규격	1EA	SUNGJIN-HITECH CO.,LTD.	POLYURETHANE 등	(주)성진하이텍
J6091174	106008	A-PRIMO	전규격	1EA	A & A M.D	폴리아마이드 등	(주)에이앤에이엠디
J6091213	106008	CEREBASE DA	전규격	1EA	MEDOS INTERNATIONAL SARL	폴리우레탄 등	한국존슨앤드존슨메디칼

Catheter 보험고시

- Distal Access Intermediate Catheter
  - 보험단가 : 476,240

J6091060	106013	NAVIEN	전규격	1EA	MICRO THERAPEUTICS, INC. D/B/A EV3 NEUROVASCULAR	PTFE 등	메드트로닉코리아
J6091063	106013	REVIVE IC	전규격	1EA	MEDOS INTERNATIONAL SARL	PTFE 등	한국존슨앤드존슨메디칼
J6091065	106013	X-TRACK INTRACRANIAL DISTAL ACCESS CATHETER	전규격	1EA	MICROPORT NEUROTECH(SHANGHAI) CO.,LTD.	POLYETHER BLOCK POLYAMIDE	(주)메디헬프라인
J6091022	106013	INTERMEDIATE ACCESS CATHETER	전규격	1EA	OSYMED	PEBAX, PTFE, SUS304	오에스와이메드
J6091052	106013	INTRO	전규격	1EA	SCLSCIENCE	POLYURETHANE외	(주)에스씨엘사이언스
J6091076	106013	ASAHI FUBUKI 043 DISTAL SUPPORT SYSTEM	전규격	1EA	ASAHI INTECC CO.,LTD. MEDICAL DIVISION	PTFE 등	아사히인텍주식회사 한국영업소
J6091110	106013	ARC INTRACRANIAL SUPPORT CATHETER	전규격	1EA	MICRO THERAPEUTICS, INC. D/B/A EV3 NEUROVASCULAR	PTFE 등	메드트로닉코리아
J6091164	106013	AXS CATALYST DISTAL ACCESS CATHETER	전규격	1EA	STRYKER NEUROVASCULAR	백금합금, 폴리우레탄 등	한국스트라이커
J6091173	106013	SOFIA	전규격	1EA	MICROVENTION INC	폴리우레탄 등	마이크로벤션코리아(유)
J6091233	106013	SOFIA EX	전규격	1EA	MICROVENTION EUROPE SARL	폴리아마이드 등	마이크로벤션코리아(유)

Catheter 보험고시

- 기계적 혈전제거술용 흡인성 catheter
  - 보험단가: 1,680,030
  - AXS CATALYST 7 DISTAL ACCESS CATHETER : Stryker
  - AXS VECTA ASPIRATION CATHETER : Stryker
  - AXS VECTA 46 INTERMEDIATE CATHETER : Stryker
  - React 68 : Medtronic
  - Sofia plus : Microvention
  - ACE 68, 3 MAX, 4 MAX, RED62S, RED68, RED72, RED43160 : Penumbra

Catheter 보험고시

- 중재적 시술시 사용되는 색전방지용 (1풍선형)
  - 보험단가 : 1,315,800
  - FLOWGATE2 BALLOON GUIDE CATHETER : Stryker
  - Cello, Cello II : Fuji System Corporation
  - Emboguar : J&J
  - Bobby : Microvention
  - Optimo : Tokaimedro
  - Paragon : Wallaby Medical

Catheter 보험고시

- 뇌혈관확장술용 Balloon catheter
  - 보험단가 : 1,043,910
  - Gateway PTA balloon catheter : Stryker

Catheter 보험고시

- SUPER SELECTION CATHETER (뇌용 WITHOUT GUIDE WIRE)
  - 보험단가 : 353,490
  - EXCELSIOR CATHETER : Stryker
  - EXCELSIOR XT-27 MICOR CATHETER: Stryker
  - TREVO MICROCATHETER : Stryker
  - EXCELSIOR XT-17 MICROCATHETER : Stryker
  - AXS OFFSET CATHETER : Stryker
  - Headway : Microvention
  - Prowler select plus : J & J
  - Phenom : Medtronic
  - VIA : Medtronic

Stent 보험고시

- 뇌동맥류 코일방지용 스텐트
- 뇌혈관용 스텐트
- 기계적 혈전제거술용 회수성 STENT
- FLOW-DIVERTER를 이용한 뇌동맥류색전술용

Stent 보험고시

- 뇌동맥류 코일방지용 스텐트
  - 보험단가: 1,825,220
  - Neuroform EZ stent : Stryker
  - Enterprise2 stent: J&J
  - LVIS, LVIS Jr, LVIS EVO : Microvention

Stent 보험고시

- 뇌혈관용 스텐트
  - 보험단가: 2,199,980
  - Wingspan Stent System : Stryker

Stent 보험고시

- 기계적 혈전제거술용 회수성 STENT
  - 보험단가 : 1,965,710
  - TREVO RETRIEVER : Stryker
  - Embotrap : J & J
  - Solitare : Medtronic

Stent 보험고시

- FLOW-DIVERTER를 이용한 뇌동맥류색전술용
  - 보험단가 : 9,145,150
  - Fred X : Microvention
  - Surpass Evolve & ELITE : Stryker
  - Pipeline Shield & Vantage : Medtronic
  - DERIVO : Acandis

4. 의료기구의 보험급여기준 및 기준 개선 필요 사례

기계적 혈전제거술의 의료기구 적응증

- 급성 뇌졸중 환자에 대한 기계적 혈전제거술 관련 건강보험 급여 기준 개선 건의
- Thrombectomy 관련 의견서 양학회 동시
  - Suction+stentriever 동시 사용,
  - 세 개 사용의 특별한 기준 마련
  - 흡인성 카테터의 인정범위 stent와 동일하게 변경


KSIN 대한신경중재치료의학회 Korean Society of Interventional Neuroradiology

대한신경중재치료의학회 회장 서상일

침습적 지혈기구 보험기준 변경 (2025)

보건복지부 고시 제2025 - 000호.

2025년 0월 00일
보건복지부 장관

「요양급여의 적용기준 및 방법에 관한 세부사항」 일부개정

III. 치료재료 제5장 중재적 시술료 중 '혈관 중재적 시술 후 지혈적-침습적 지혈기구의 급여기준'을 다음과 같이 개정한다.

코일 이탈 방지 스텐트의 삭감사례

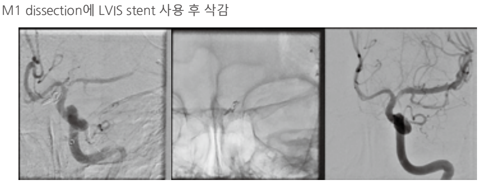
- 뇌동맥류 코일방지용 스텐트의 보험기준
  - 뇌동맥류 코일색전술 시 코일이 모혈관으로 빠지지 않게 막아주는 뇌동맥류 코일이탈방지용 스텐트는 광경동맥류(wide neck aneurysm)에 사용한 경우에 요양급여를 인정함
  - * 코일색전술 시 광경동맥류(wide neck aneurysm) : neck(동맥류입구)이 4mm 이상이거나 동맥류 체부의 직경/경부의 직경이 2 미만인 경우

코일 이탈 방지 스텐트의 삭감사례

- 스텐트 코일 후 재발한 동맥류에 대해 혈류전환목적의 LVIS stent 추가 사용 후 삭감

코일 이탈 방지 스텐트의 삭감사례

- M1 dissection에 LVIS stent 사용 후 삭감



Enterprise 2 Stent

Thank you

Contact:
nsdyc0501@gmail.com

Symposium II. 급여 기준 개선 방안

6월 27일(금) 14:30-15:30

좌장: 신승훈(차의과학대)
권현조(충남대)

급여 기준 확대 건의 - flow diverter와 flow disruptor

윤원기
고려대

This presentation proposes revisions to the current reimbursement criteria for flow diverters and flow disruptors in the treatment of intracranial aneurysms, based on clinical evidence and real-world treatment needs.

For flow diverters (FDs), the current insurance coverage is limited to unruptured aneurysms ≥10 mm or select cases <10 mm with specific morphological characteristics. However, data indicates that ruptured blister-like aneurysms (BBAs) in the supraclinoid ICA also benefit significantly from FD treatment. Additionally, existing policies limit coiling to five units, despite meta-analyses showing that adjunctive coiling improves occlusion rates, reduces recurrence, and prevents delayed hemorrhage even in 10–15 mm aneurysms. The proposal emphasizes replacing the fixed number of coils with a hemodynamic goal (≥5% packing density or ≥25% angiographic occlusion) as a more meaningful reimbursement threshold.

For flow disruptors, current coverage restricts use to saccular aneurysms between 3–10 mm located at specific bifurcation sites. The presentation highlights the limitations of this narrow indication and calls for a broader, evidence-based approach that reflects clinical diversity.

This proposal aims to optimize treatment outcomes, reduce recurrence and complications, and align reimbursement policies with current scientific consensus and clinical needs.

새로운 급여 기준안 및 신설 수가의 필요성

정준호
에스포항병원

중수막동맥색전술(Middle Meningeal Artery Embolization)은 최근 만성경막하혈종(Chronic Subdural Hematoma)과 난치성 편두통 치료에 있어 유망한 중재적 치료법으로 주목받고 있다. 여러 연구에서 중수막동맥색전술은 높은 안전성과 치료 효과를 보이며 기존 치료의 보완 또는 대안으로 제안되고 있지만, 국내에서는 아직 급여 기준이 마련되지 않아 사례별 개별 심사로 인해 임상 현장에서 혼란이 지속되고 있다.

(1) 만성경막하혈종에서의 중수막동맥색전술

중수막동맥색전술은 외과적 배액술 이후 재발 위험을 낮추는 데 효과적인 보조 치료로, 특히 고령이거나 반복 재발 사례에서 의미 있는 치료 결과를 보이고 있다. 2020년 이후 발표된 다수의 연구 및 메타분석, 무작위 배정 대조군 연구에서는, 중수막동맥색전술이 만성경막하혈종의 재발률을 유의미하게 감소시키며 합병증 발생률 또한 낮은 것으로 보고되었다. 미국을 포함한 일부 국가에서는 이미 보험 적용 논의가 진행 중이며, 실제 의료비 절감 효과도 보고되고 있다. 반면, 국내에서는 사례 공표 및 개별 심사 방식으로 처리되고 있어 동일 질환임에도 의료기관 또는 심사자에 따라 수가 적용 여부가 달라지는 문제가 있다. 이는 임상 진료의 일관성을 저해하고, 환자 치료에 대한 시술자의 접근성 제한 및 환자 권익에도 부정적 영향을 미친다.

(2) 편두통 치료에서의 중수막동맥색전술

중수막동맥색전술은 최근 난치성 편두통 환자에게 새로운 치료 옵션으로 부상하고 있다. 중수막동맥색전술이 삼차신경-혈관계(trigeminovascular system)에 기능적으로 연관된다는 병태생리학적 근거에 기반하여, 중수막동맥색전술이 통증 전달 경로를 차단하거나 완화하는 역할을 할 수 있다는 가설이 제시되어 왔고, 임상 연구를 통해 통증 빈도와 강도의 유의한 감소가 보고되었다. 국내에서는 아직 본 적응증에 대한 수가 및 급여 논의조차 부재하며, 임상시험 혹은 off-label 치료에 대한 가이드라인도 부족한 실정이다.

중수막동맥색전술은 기존 치료의 한계를 보완할 수 있는 안전하고 효과적인 중재시술로, 특정 적응증에 대해 새로운 수가 체계의 정립이 필요하다. 특히, 만성경막하혈종에 대한 신설 수가 및 급여 기준 마련은 시급하며, 편두통 치료로의 확장 가능성 역시 제도적 대비가 필요한 시점이다. 이러한 논의는 향후 뇌혈관질환 치료의 다양성과 지속 가능성을 확보하는 데 중요한 전환점이 될 것이다.

Free Paper I. 'My first case' from Young Gun

6월 27일(금) 16:00-16:40

좌장: 김범태(순천향대)
장철훈(영남대)

FP1-1

Ruptured Calcified Distal Anterior Cerebral Artery (DACA) Aneurysm Presenting as Acute Subdural Hematoma: A Diagnostic Challenge

Sinho Park, Sol Hooy Oh, Seung Yoon Song, Dong Hoon Lee, Jae Hoon Sung

Department of Neurosurgery, St. Vincent's Hospital, The Catholic University of Korea

Objective: We report a rare case of ruptured calcified distal anterior cerebral artery (DACA) aneurysm presenting as acute subdural hematoma (SDH) with accompanying subarachnoid hemorrhage (SAH), often mistaken for traumatic SDH. Confirming aneurysm rupture is crucial for accurate diagnosis and management.

Methods: A 65-year-old woman with Parkinson's disease presented with decreased consciousness. Brain CT showed acute SDH and SAH without any confirmed trauma history. Vascular imaging confirmed a ruptured calcified DACA aneurysm. Coil embolization and decompressive craniectomy with hematoma evacuation were performed.

Results: Postoperatively, contralateral subdural hygroma caused brain shift toward the craniectomy site. Following burr hole drainage, persistent fluid collection necessitated early cranioplasty. After cranioplasty, subdural fluid resolved and neurological status improved.

Conclusion: Ruptured calcified DACA aneurysms with SDH and SAH can mimic traumatic hemorrhage. Careful evaluation to confirm aneurysm rupture is essential to appropriately recognize and manage this rare clinical situation.

FP1-2

My First CCF Embolization: Transvenous Embolization of a Direct Carotid-Cavernous Fistula Presenting with Sixth Nerve Palsy

Seung Bin Sung

Department of Neurosurgery, Seoul National University Bundang Hospital

Objective: To present the first experience with endovascular treatment of a direct carotid-cavernous fistula, highlighting the decision-making process and technical considerations in managing a high-flow lesion.

Methods: A 74-year-old female presented in February 2025 with right-sided pulsatile tinnitus, initially managed conservatively. 2 months later, she developed horizontal diplopia when turning her gaze to the right. After that, ophthalmologic evaluation revealed right sixth cranial nerve palsy. Brain MRA and TFCA revealed a Rt. direct carotid-cavernous fistula. As the patient progressively developed worsening Rt. orbital swelling and pain, emergent embolization was planned.

Results: TFCA demonstrated a high-flow direct CCF with superior ophthalmic vein and cortical venous reflux. The distal Rt. ICA flow was significantly reduced due to the shunt, while cross-flow from the left ICA via the anterior communicating artery was well developed. Given the marked dilation of the Rt. ICA, stent-assisted embolization was considered unfeasible. Surgical bypass with ICA trapping and transvenous coil embolization were considered. A transvenous approach was selected, and embolization of the SOV and cavernous sinus was successfully performed, achieving complete obliteration of the fistula.

Conclusion: Treating a single disease requires broad and dynamic clinical thinking. One must consider various factors, including the choice of treatment modality, potential intra-procedural challenges, and the patient's current condition when making decisions. This CCF embolization case was a valuable experience that expanded my perspective as a young neurosurgeon. It reminded me that a wide-ranging and thoughtful approach is essential in every case I will encounter moving forward.

FP1-3

First Case of Anterior Communicating Artery Aneurysm Treated with WEB Embolization: Experience of Detachment Failure

JaHo Koo

Department of Neurosurgery, Ewha Womans University Seoul Hospital

Objective: I present my first experience of using the WEB device to treat an A-com aneurysm, highlighting a case of detachment failure and the subsequent management

Methods: This is a case presentation detailing the use of a WEB device for an unruptured A-com aneurysm and the management of a detachment failure.

Results: A 68-year-old female patient was diagnosed with an incidental unruptured A-com aneurysm, measuring 4.88 x 5.42 x 4.56 mm with a wide neck. Given the aneurysm's morphology and vascular anatomy, treatment with a WEB device was planned. While the initial deployment of the device was successful, detachment attempts repeatedly failed despite multiple maneuvers. The device was then exchanged for a new WEB with same size, which was successfully deployed and detached, resulting in complete aneurysm occlusion.

Conclusion: WEB embolization can be a feasible option for A-com aneurysms, but rare complications like detachment failure require prompt recognition and appropriate management. This case emphasizes the need for technical flexibility and awareness of device limitations.

FP1-4

Too Quiet for Too Long: My First Experience with Silent Aneurysm Recurrences

Seung Yoon Song

Department of Neurosurgery, The Catholic University Of Korea, Yeouido St. Mary's Hospital

Objective: Cerebral aneurysms are treated via surgical clipping or endovascular coiling, but recurrence is not uncommon, particularly in ruptured or large aneurysm. While early detection of recurrence through imaging follow-up is critical, treatment may be delayed or omitted for various clinical reasons. This case series reports my first experience as a primary operator performing endovascular retreatment for aneurysms that remained untreated for over 3 years after documented recurrence.

Methods: Four patients were retrospectively reviewed. All had recurrent intracranial aneurysms following initial treatment—three with coiling (two simple, one stent-assisted) and one with clipping—performed 3 to 20 years prior. Although recurrence was confirmed within the first year post-treatment in all cases, they remained under observation due to missed follow-up visits or physician-led observation decisions. Aneurysm locations included the anterior communicating artery, basilar artery, distal internal carotid artery, and a fusiform aneurysm of the middle cerebral artery. Each case required individualized retreatment planning.

Results: Two patients underwent additional simple coiling, one underwent stent-assisted coiling, and one was treated with a flow diverter (FRED X), marking my first use of this device. All procedures were completed without intraoperative complications or postoperative morbidity. At 6–12 months follow-up, three patients showed no evidence of recurrence on MRA. One patient remains under imaging surveillance.

Conclusion: This experience highlights the feasibility and safety of delayed endovascular retreatment in recurrent aneurysms when guided by careful procedural strategy. Each case required tailored decision-making based on prior treatment, aneurysm morphology, and patient condition. For young neurointerventionists, such cases underscore the importance of mastering a range of endovascular techniques and adapting to anatomical and technical challenges, even in late-presenting scenarios. This series reflects my first independent experience managing delayed recurrent aneurysms and offers practical insights for early-career operators.

Free Paper II.

Agony Session (Sharing painful memory for improvement)

6월 27일(금) 16:40-18:00

좌장: 성재훈(가톨릭대)

윤석만(순천향대)

FP2-1

Catastrophic Intraoperative ACA Occlusion During A2 Aneurysm Coiling

Joonwon Lee[1], Sung-Chul Jin[2]

[1]Department of Neurology, Inje University Haeundae Paik Hospital, Busan
[2]Department of Neurosurgery, Inje University Haeundae Paik Hospital, Busan

Objective: Endovascular coiling for unruptured cerebral aneurysms is generally considered safe, with a low incidence of intraoperative complications. However, unexpected neurological deterioration may occur even without definite procedural complications. We report a rare case of bilateral anterior cerebral artery (ACA) occlusion detected by intraoperative neurophysiological monitoring during stent-assisted coiling of an unruptured proximal A2 segment aneurysm.

Methods: Case Report: A 65-year-old woman with an unruptured right proximal A2 aneurysm underwent stent-assisted coiling. Somatosensory evoked potentials (SSEPs) abruptly disappeared following navigation of two microcatheters—one for stent deployment and the other for coil delivery. Control angiography revealed acute occlusion of both ACAs. Despite no apparent procedural complication, SSEPs did not recover throughout the procedure.

Results: Postoperatively, the patient presented with right hemiparesis (upper grade I, lower grade III) and global aphasia. Intravenous tirofiban was administered in addition to dual antiplatelet therapy. Remarkable clinical improvement was observed: aphasia resolved within 12 hours, and motor strength improved to grade IV/IV by day 10. Tremor-like movement in the right upper extremity persisted at 45 days but gradually improved over six months.

Conclusion: This case highlights that sudden bilateral ACA occlusion may occur during endovascular coiling despite the absence of procedural events. Intraoperative neurophysiological monitoring can aid in early detection of such events, facilitating timely intervention and improved outcomes.

FP2-2

Two cases of coil embolization for ruptured distal flow-related aneurysms with a very acute-angled route in cerebral AVM: Lessons from the agony of the first mortality experience

Min-Yong Kwon, Jae Hyun Kim, Sae Min Kwon, Chang-Hyun Kim

Department of Neurosurgery, Keimyung University Dongsan Hospital, Keimyung University School of Medicine, Daegu

Objective: I encountered two ruptured distal flow-related aneurysms with a very acute-angled route in cerebral arteriovenous malformation (AVM), the first of which was my first mortality case as an independent neurosurgeon.

Methods: Patient 1 was a 60-year-old female with a cerebellar vermian intracerebral hemorrhage (ICH) and intraventricular hemorrhage (IVH), who had a left cerebellar AVM fed by the left superior cerebellar artery and both posterior inferior cerebellar arteries (PICAs). A ruptured right distal PICA aneurysm of up to 7.54 mm at vermian branch was identified, accompanied by an unruptured fusiform aneurysm of up to 4.04 mm more distal to it. Patient 2 was a 66-year-old female with a left temporal ICH and IVH. She had a left medial temporal AVM fed by the left anterior choroidal artery (AchA) and posterior cerebral artery (PCA), along with a ruptured left distal AchA aneurysm up to 5.45 mm. I treated two ruptured distal flow-related aneurysms using coil embolization with endovascular trapping of the parent artery.

Results: Patient 1 developed an intraoperative rupture during coil insertion of the ruptured lesion, which was promptly treated with additional coil packing until the iatrogenic bleeding ceased. Subsequent flat-panel detector computed tomography identified acute obstructive hydrocephalus due to increased IVH in the 4th ventricle, and an extra-ventricular drain (EVD) was immediately performed. However, a few seconds after the puncture, fresh red colored cerebrospinal fluid was suddenly drained at high pressure and the IVH became much worse. Additional contralateral EVD was performed, which only exacerbated the vicious cycle. Decompressive suboccipital craniectomy followed, but the patient died of neurogenic shock 4 days later. Patient 2 had a very acute angle between the supraclinoid internal carotid artery (ICA) and AchA, making selection with conventional microwire and microcatheter impossible. Therefore, a Sceptor XC occlusion balloon catheter was placed in the ICA terminus area to serve as a support for the microcatheter to be selected for AchA, which allowed the microcatheter to be positioned just proximal to the ruptured distal flow-related aneurysm. After lessoning the agony of patient 1, I focused more on trapping the parent artery than the ruptured lesion. EVD for Hydrocephalus was also performed a day later to prevent disastrous rebleeding. The lesion was completely embolized on cerebral angiography 3 days later, and the distal flow of AchA was intact via the PCA using the channel of AVM nidus. The patient is currently being followed up on an outpatient clinic with a modified Rankin scale 1 of mild cognitive impairment.

FP2-2

Conclusion: When performing coil embolization of the very acute-angled route in distal flow-related aneurysms associated with cerebral AVMs, great care should be taken to avoid iatrogenic complications due to excessive tension and abrupt withdrawal. In addition, it could be useful to apply an occlusion balloon catheter as a support to overcome a very acute angle. However, endovascular trapping of only the parent artery might be beneficial in limited cases if the operator determines that the risk of procedure is high.

FP2-3

Neuroform atlas post-depolyment stent stretch by combined microcatheter and wire stucking with stent proximal marker during coil embolization

박성철
평택굿모닝병원 신경외과

Objective: Coil stretch or stent migration are more frequently observed events. Stent stretch is probably a rarer event. Previously cerebral stent proximal stretch due to inadvertently removed microcatheter during deployment was reported. A case of seventy years old male patient with intraprocedural post-depolyment stent stretch into proximal direction probably due to microcatheter stucking with stent proximal end marker is presented.

Methods: A case of seventy years old male patient with 3.5mm sized right MCA bifurcation aneurysm is presented. Stented assisted coil embolization was planned. The patient had 1.5mm diameter distal M1 stenosis. During procedure, double microcatheter technique was used and right M1 inferior division-M1 neuroform atlas 4mm diameter stent deployment was done and aneurysm was selected with microcatheter.

Results: When the second microcatheter selection was tried, microcatheter and wire was suddenly stopped moving back and forth when microcatheter was within M1 and the second microcatheter was at the proximal M1. Coil embolization of aneurysm was done with first microcatheter. At first, microcatheter and wire stucking at distal m1 stenosis was suspected. However, even when the first microcatheter was removed, the second microcatheter and wire was still stucked and did not move. When the second microcatheter was pulled the resistance was very high and all the stent and MCA complex seemed to move slightly. After continuous pulling with limited power, the proximal stent stretched from proximal m1 to distal ICA passing right ACA origin by several millimeters and distal stent was not moved. Finally, the second microcatheter pulled out and mobilized.

Conclusion: Considering microcatheter location and stent proximal marker location changes, the second microcatheter stucking with stent proximal marker with wire resulting in stent proximal traction is the probable cause of observed post-deployment stent stretch into proximal direction.

FP2-4

A Case of Giant Unruptured Aneurysm of VA-BA Junction Treated with Flow Diversion and Coil Embolization Complicated with In-Stent Thrombosis and Occlusion

Sol Hooy Oh, Shin Ho Park, Seung Yoon Song, Dong Hoon Lee, Jae Hoon Sung

Department of Neurosurgery, St.Vincent Hospital

Objective: A giant aneurysms of posterior circulation are often associated with high risk of rupture, and often require complex treatment. Here we present a case of giant unruptured aneurysm involving VA-BA junction, treated with flow diversion and coil embolization, complicated by acute in-stent occlusion.

Methods: A 68-year old male came to out-patient department with a giant aneurysm at Rt vertebral artery – basilar artery junction, discovered with mild cognitive decline symptom. Patient underwent Placement of Flow Diverter with Coil embolization. Patient was discharged 5 days after intervention, with no neurologic defect.

Results: Patient came to ER with altered mental status 4 days later (POD#9), with occlusion of basilar artery. An emergency mechanical thrombectomy was attempted, yet neither aspiration thrombectomy nor stent-retrieval thrombectomy was successful. Chemical thrombectomy was performed with intra-arterial administration of tirofiban at basilar artery. Recanalization was achieved from TICI grade 0 to 1. Patient showed no neurologic recovered. An perfusion CT showed restored cerebral perfusion. A DSA 2 weeks later showed recanalization of basilar artery, yet a new occlusion at Rt PICA & AICA common trunk and Lt AICA. The patient discharged on POD#32 with no neurologic recovery at mRS 5.

Conclusion: A giant aneurysm of VA-BA junction is complicated disease to treat. When flow diversion of posterior circulation involving such VA-BA junction is decided, a careful planning can help with patient outcome. And frequent diagnostic imaging follow ups may help with patient outcome when their image findings does not correlate with clinical status.

FP2-5

Fatal Complication Following Endovascular Treatment of Cerebral Stenosis and Aneurysm in an Elderly Patient

Sang-Uk Kim

Department of Neurosurgery, Myongji St. Mary's Hospital

Objective: Endovascular treatment methods, including balloon angioplasty and coil embolization, have become standard procedures for the management of cerebral aneurysms and arterial stenoses. These minimally invasive interventions are generally considered safe and effective. However, they carry an inherent risk of severe complications such as vascular occlusion, hemorrhage, and thromboembolism, particularly in elderly patients and those with complex vascular anatomy

Methods: We report a fatal case involving a 78-year-old female patient who initially presented with a chronic subdural hemorrhage and underwent burr hole trephination. Subsequent follow-up imaging revealed severe cerebral artery stenosis and an intracranial aneurysm.

Results: A staged endovascular intervention was planned, including balloon angioplasty, stenting, and coil embolization. During treatment of the stenotic lesion, vessel injury occurred, followed by administration of protamine sulfate and multiple stent placements, which achieved temporary hemostasis. However, the patient developed vascular occlusion and rebleeding. Coil embolization was attempted, during which coil stretching necessitated emergent decompressive craniectomy. Despite surgical intervention, the patient remained comatose and died on postoperative day three.

Conclusion: This case underscores the high-risk nature of endovascular procedures in elderly patients with complex cerebrovascular pathology. It highlights the need for thorough preprocedural evaluation, careful patient selection, and explicit communication of all potential risks, including fatal outcomes. Learning from such adverse events is essential to improve procedural safety and decision-making in neurovascular care.

FP2-6

Case report: M1 occlusion after stent and coil removal due to M2 occlusion following stent-assisted coil embolization for a middle cerebral artery bifurcation aneurysm.

Heejin BAE

Department of Neurosurgery, Gumdan Top hospital

Objective: To present a rare case of M1 occlusion that developed after the removal of a stent and coils, necessitated by M2 occlusion following stent-assisted coil embolization for right middle cerebral artery bifurcation aneurysm (An MCAB Rt).

Methods: A 57-year-old male presented with headache and was found to have An MCAB Rt on magnetic resonance angiography (MRA). Digital subtraction angiography (DSA) confirmed the diagnosis, and surgical clipping was initially recommended. However, the patient strongly preferred endovascular treatment despite medical advice. Stent-assisted coil embolization was performed, but the procedure was complicated by M2 occlusion. Emergency surgery – aneurysm clipping with thrombus removal and stent and coils extraction - was subsequently performed.

Results: The patient was semicomatose postoperatively and received intensive care. On postoperative day (POD) 3, computed tomography angiography (CTA) revealed M1 occlusion. His mental status gradually improved to a deep drowsy state, and left hemiparesis (G2) was noted at 1 month. At 6 months postoperatively, he showed further neurological improvement, with an alert mental status and improved motor strength on the left side (G3-4). He remains wheelchair-dependent but is able to ambulate 2~3 steps with assistance during rehabilitation.

Conclusion: Parent artery occlusion is a rare but serious complication that may require surgical intervention, such as coil extraction. Device (coil and/or stent) removal can cause endothelial injury, resulting in thrombotic occlusion of proximal artery. Careful and precise manipulation of endovascular devices is essential to minimize vessel injury and prevent further complications.

FP2-7

Awake coiling for a prominent posterior communicating artery infundibulum

Jun Kyeung Ko

Department of Neurosurgery, School of Medicine, Pusan National University, Busan

Objective: Posterior communicating artery (PCOM) infundibula are common anatomical variants that often require no intervention. However, distinguishing an infundibulum from an aneurysm can be challenging, particularly in cases with atypical morphology or growth.

Methods: We report the case of a 74-year-old man diagnosed with an unruptured saccular lesion at the right PCOM origin, initially suspected to be an aneurysm. Given the diagnostic uncertainty, awake coil embolization was performed to allow real-time neurological monitoring. The procedure proceeded without sedation, with periodic neurological assessments conducted before coil detachment.

Results: However, 22 minutes after the first coil was placed, the patient experienced a sudden loss of consciousness, with a Glasgow Coma Scale score of 9. Imaging ruled out infarction, and spontaneous neurological recovery occurred within 80 minutes, likely due to collateral circulation compensation. The patient remained neurologically intact at the four-month follow-up.

Conclusion: This case highlights the challenges of differentiating PCOM infundibula from aneurysms and underscores the benefits of awake coiling in complex neurointerventions. Real-time neurological monitoring facilitated early recognition of complications, demonstrating the potential role of adaptive collateral circulation in preventing ischemic injury.

FP2-8

Endovascular Nightmare: A Case of Iatrogenic Cerebral Air Embolism During Coil Embolization

Youngjin Jung

Department of Neurosurgery, Yeungnam University Medical Center, Daegu

Objective: To present a rare but potentially life-threatening case of cerebral air embolism that occurred during coil embolization for an unruptured intracranial aneurysm, and to review current strategies for prevention and management.t.

Methods: We describe the case of a 50-year-old woman who developed cerebral air embolism during elective coil embolization of a superior hypophyseal artery aneurysm. Her clinical course, imaging findings, and treatment were reviewed. Additionally, a literature review was conducted to examine possible sources of air embolism and the effectiveness of different oxygenation therapies, including both hyperbaric and normobaric oxygen.

Results: During coil embolization, the patient developed cerebral air embolism, confirmed by imaging that showed intravascular air bubbles. She was immediately treated with high-flow oxygen, deep sedation, and prophylactic anticonvulsants. Despite these measures, she experienced cardiovascular instability and seizures during treatment. Hyperbaric oxygen therapy was not used. Her condition gradually improved, and she recovered with only mild motor weakness. Literature review indicates that procedural factors can lead to air entry, and that early recognition and prompt oxygen therapy are key to improving outcomes.

Conclusion: Although rare, cerebral air embolism is a serious complication that demands immediate attention. Preventive measures, close procedural monitoring, and rapid initiation of oxygen therapy—whether hyperbaric or normobaric—are crucial. This case highlights the importance of awareness and preparedness, and supports the development of a standardized management protocol for air embolism during neurointerventional procedures.

대한뇌혈관내치료의학회 연구비 지원사업 중간 발표

6월 28일(토) 09:30-10:15

좌장: 김태곤(차의과학대)
황교준(분당제생병원)

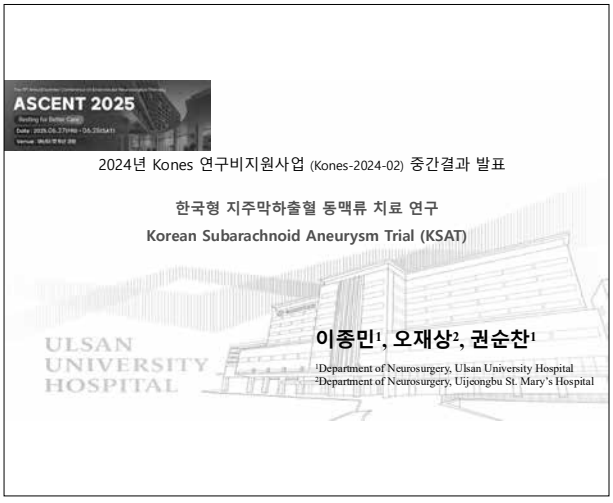
표면처리 혈류전환 스텐트의 임상적 유효성

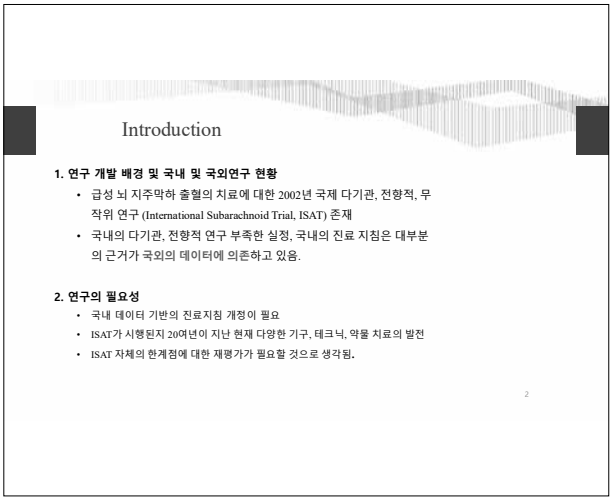
강현승
서울대

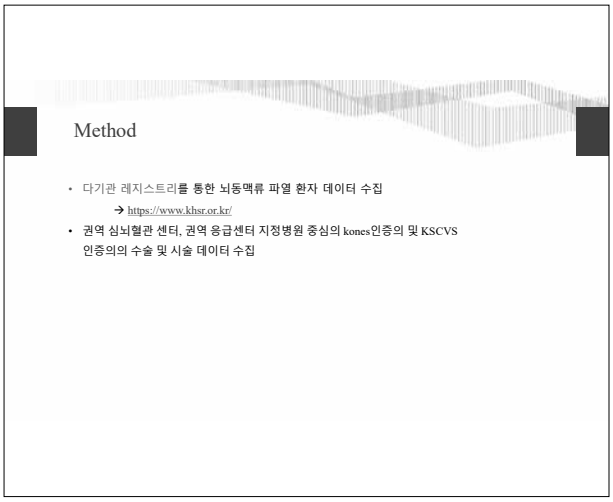
한국형 지주막하출혈 동맥류 치료 연구

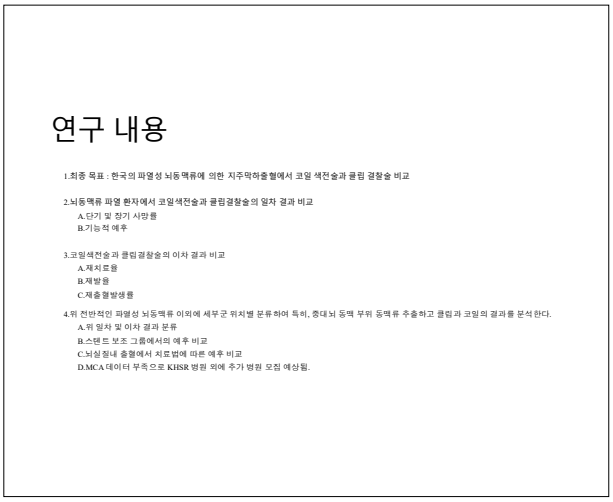
이종민

울산대









Contents

- 진행사항
- 작년 연구비 집행 내역 & 올해 추가 연구비 사용계획

1. 진행사항

1. Saccular aneurysmal SAH patients (dissection, fusiform(non saccular aneurysm)은 제외)
2. Coil or clip을 시행한 환자 (conservative management 시행환자는 제외)
3. 2021년 09월 ~ 2024년 12월

가톨릭대학교 성빈센트 병원	CMS	2	2
강원대학교병원	KNUH	18	15
경상대학교병원	GS		
분당제생병원	DMC	1	12
양산부산대병원	YPN	3	3
에스피병원	PSS	77	64
영남대학교병원	YU	54	44
울산대학교병원	US	222	194
원광대학교병원	WK	113	93
인제대학교 부산백병원	BP	11	8
인하대학교병원	IH	180	136
전남대학교병원	CNUH	20	238
제주대학교병원	JNUH	105	81
천안순천향대학교병원	SC	123	102
충남대학교병원	CNU	188	161
total		1077	1153

Total : 1077 → 1153

Clip : 173 (16.1%) → 322 (27.9%)
Coil : 815 (75.6%) → 831 (72.1%)
Conservative : 85 (7.9%) → 제외
무응답 : 3 (0.3%)

Initial DB

- 거의 대부분 입력됨 (80~99.9%)
- Hunt-hess grade : 800/1154 **(69.3%)**
- Fisher grade : 800/1154 **(69.3%)**

Extended DB

- Pre hospital
- Risk factors
- Diagnosis
  Aneurysm size : 결측값 (43~60%) → **55~73%**
- Treatment
- Discharge

Discharge data – 전반적으로 양호

- mRS at discharge : 1038/1077 (96%) → 99%
- State at discharge : 1044/1077 (96.9%) → 99%

Outcome data (3 months)

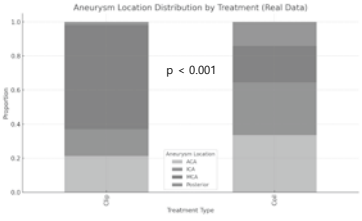
- mRS at 3months : 671/1077 (62.3%) → 80.1%
- Shunt at 3months : 236/1077 (21.9%) → **57.6%**
- Clinical event until 3months : 672/1077 (62.4%) → 80.1%

Outcome data (12 months), 2024 data제외

- mRS at 12months : 452/1077 (42%) → 590/833 (70.8%)
- Shunt at 3months : 158/1077 (14.7%) → 434/833 (52.1%)
- Clinical event until 3months : 453/1077(42%)→589/833(70.7%)

Table 1. Baseline characteristics stratified by clip vs. coil group

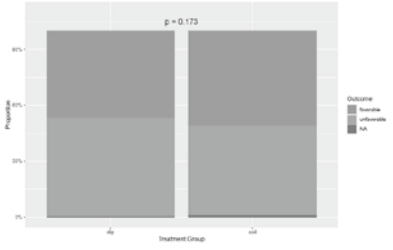
Variable	Clip (n=324)	Coil (n=851)	p-value
n	324	851	
age (mean (SD))	58.71 (12.41)	60.92 (13.72)	0.011
sex = M (%)	115 (35.5)	268 (31.5)	0.216
Fisher grade (mean (SD))	2.78 (1.15)	2.98 (0.99)	0.023
Hunt-Hess (mean (SD))	2.81 (1.05)	2.73 (1.17)	0.444
smok = 1 (%)	105 (32.4)	213 (25.0)	0.013
alcohol = 1 (%)	137 (42.3)	283 (33.3)	0.005
stroke = 1 (%)	16 (4.9)	67 (7.9)	0.100
coronary = 1 (%)	13 (4.0)	32 (3.8)	0.979
htn = 1 (%)	145 (44.9)	396 (46.8)	0.613
dm = 1 (%)	23 (7.1)	101 (11.9)	0.023
hl = 1 (%)	55 (17.0)	152 (17.9)	0.778
af = 1 (%)	3 (0.9)	9 (1.1)	1.000
lc = 1 (%)	4 (1.2)	6 (0.7)	0.599
crf = 1 (%)	1 (0.3)	10 (1.2)	0.300
Door to treatment (hh:mm ± SD)	06:49 ± 05:33	04:39 ± 04:34	<0.001
Hospital stay (mean days ± SD)	26.09 (28.81)	24.82 (41.87)	0.617
ICU stay (mean days ± SD)	20.00 (79.15)	16.67 (87.97)	0.561



treatment	ACA	ICA	MCA	Posterior circ.
Clip	69	51	198	6
Coil	285	264	182	119

Overall data

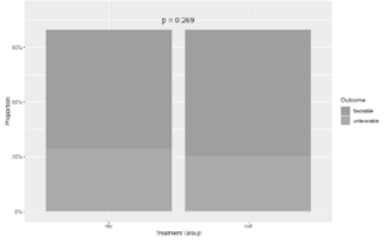
Favorable : mRS ≤ 2
Unfavorable : mRS >2



mRS at discharge

Overall data

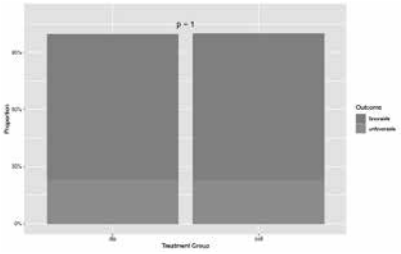
Favorable : mRS ≤ 2
Unfavorable : mRS >2



mRS at 3months

Overall data

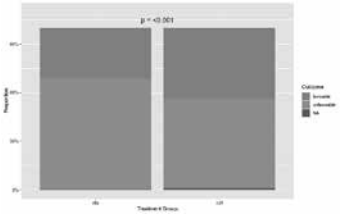
Favorable : mRS ≤ 2
Unfavorable : mRS >2



mRS at 1yr

Overall data (mRS 0,1 기준)

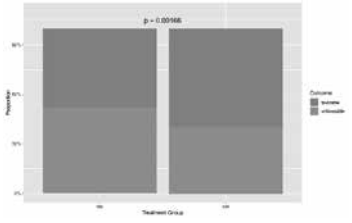
Favorable : mRS : 0,1
Unfavorable : mRS≥2



mRS at discharge

Overall data (mRS 0,1 기준)

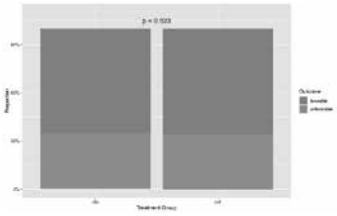
Favorable : mRS : 0,1
Unfavorable : mRS≥2



mRS at 3months

Overall data (mRS 0,1 기준)

Favorable : mRS : 0,1
Unfavorable : mRS≥2



mRS at 1yr

Overall data

Mortality at discharge
- Clip : 14(13) / 321 (4.3%)
- Coil : 99(91) / 831 (11.9%)
  OR : 0.34
  P-value < 0.0002

3months clinical events (clip : **결측값51**/321 coil : **결측값178**/831)
- VPS
  clip 22/321 (6.85%), coil 58/831 (6.98%) p-value ≈ 0.95
- Clip
  Retreatment : 1 (Acom, further coil embo)
  Rerupture : 1
  Epidural abscess : 1
- Coil
  Retreatment : 4
  Rerupture : 1
  Death : 3
  Infarction : 2

MCA location

Total 381
- Clip : 198
- Coil : 182
  simple coil : 102 (56%)
  stent-assisted coil : 80 (44%)

• Outcome

Overall data(fav group mRS:0,1,2)의 결과와 유사 discharge, 3m, 1yr outcome 통계적 차이없음

Overall data(fav group mRS:0,1)의 결과는 discharge, 3m는 coil favor, 1yr는 통계적 차이없음.

MCA location

3months
- Clip **(결측값 37/198)** : recurrence 1, rerupture 1
- Coil **(결측값 51/182)** : recurrence 3, death 1, ICH1

Discussion

- ISAT
  Randomization to treat
  clip : 1.7 days
  coil : 1.1 days
  (About 14 hours difference)

  본 연구
  Door to treat
  Clip : 06:49 ± 05:33
  Coil : 04:39 ± 04:34

- 평가자 bias, selective bias를 고려해야
  Favorable outcome 0,1 vs 0,1,2
- Functional outcome : endovascular group favor
- Mortality : microsurgical group favor
- 많은 센터의 데이터입력을 촉구
- 이미 입력된 data의 완성도를 올려야 (1yr outcome)

2. 2024연구비 집행내역, 추가연구비 집행계획

- 2024.09.30. KSAT 책임전문의 회의
- 2024.10.27. KSAT 책임전문의 회의
- 2024.10.31. KSAT 책임전문의 회의
- 2024.12.12. KoNES KHSR 1차 실무자 회의
- 2024.12.21. KSAT 책임전문의 회의
- 2025.03.24. KSAT 책임전문의 회의
- 2025.03.27. KoNES KHSR 2차 실무자 회의
- 2025.05.12. KoNES KHSR 3차 실무자 회의
- 2025.06.09. KoNES KHSR 4차 실무자 회의

2024년 연구비 집행 내역

연구 인건비	권순찬	100,000원/개월
	이중민	100,000원/개월
	오재상	100,000원/개월
연구보조원 인건비	울산대학교병원	100,000원/개월
	의정부성모병원	100,000원/개월
IRB 심의료		300,000
회의료		300,000

- 총 : 10,000,000 (일천만원)
- 집행금액 : 5,600,000 (오백 육십만원)
- 잔여금액 : 4,400,000 (사백 사십만원) _ 이월하여 추가 연구비와 함께 각 센터에 데이터 입력비로 지출할 예정

추가 연구비 집행 내역

14,400,000 (일천사백사십만원)

센터별 데이터 입력된 건 수에 비례하여 인센티브 형식으로 지급 예정

데이터 입력율 80%이상시 지급할 예정

Thank you for your attention!!!

뇌졸중 데이터를 이용한 환자 예후 인공지능 모델 개발

오재상[1], 김민정[1], 김범태[2], 김영우[1], 양구현[3], 유승훈[3], 이호준[2], 황교준[4]

[1]가톨릭대학교 의정부성모병원
[2]순천향대학교 부천병원
[3]울산대학교 강릉아산병원
[4]분당제생병원

KONES REGISTRY 이용한 뇌졸중 환자 치료 의사결정 및 예후 예측

인공지능 모델 개발

① 한국 뇌줄중 KoNES REGISTRY 레지스트리를 이용한 환자
예후예측 인공지능 모델 개발 – 인공지능 모델을 통한 급성 뇌경색 환자의 예후 모델 제시
② 인공지능 모델에서 위험인자 변화를 통한 뇌경색 환자 예후 모델제시
③ 향후 병원 데이터 기반 뇌졸중 환자 사용가능한 모델 제시

연구내용

급성기 뇌졸중 KoNES Registry 데이터 추출

1) 레지스트리에서 급성기 뇌경색 환자의 데이터 수집
2) 환자 레지스트리내 클러스터 구분
3) 개인 비식별화와 데이터 결측값 수동 및 통계적 보완
4) 예측률을 높이기 위한 모델 개발
5) test data 시범개발

Free Paper III.

Ecstasy session (Troubleshooting for difficult cases)

6월 28일(토) 10:15-11:15

좌장: 임용철(아주대)
이종영(한림대)

FP3-1

Navigating Extremes at the two Basilar top aneurysms: Cross-P1 Bridging Stent and First-Time WEB

Byul Hee Yoon[1], Yung Ki Park[1], Eui Hyun Hwang[1], Jae Hoon Kim[2], Hee In Kang[2]

[1]Department of Neurosurgery, Uijeongbu Eulji Medical Center
[2]Department of Neurosurgery, Nowon Eulji Medical Center

Objective: To share two unforgettable endovascular challenges at the basilar apex—my first encounter with the WEB device and an uncommon horizontal P1-to-P1 bridging stent. These cases represent not just technical procedures, but a journey through frustration, adaptation, and ultimately, success.

Methods: Both cases involved unruptured basilar tip aneurysms in female patients. Each presented a unique anatomical complexity requiring a different strategy. The first case was managed with a horizontal bridging stent across bilateral P1 segments, a technique rarely attempted. The second case marked my first clinical use of a WEB device—an experience filled with unexpected turns and critical real-time decisions, including stent rescue.

Results: Case 1: A 51-year-old woman had a wide-neck aneurysm (5.17 mm height, 6.18 × 9.17 mm width, 4.69 mm neck) with multiple daughter sacs. With robust bilateral P-com arteries, I accessed via bilateral femoral routes—selected the aneurysm through the left VA, navigated a microcatheter from the left ICA through the left P-com, P1, and right P2. A bridging stent was deployed from right P1 to left P1, and coiling was completed using the jailing technique. Technically intense—but deeply satisfying. **Case 2:** A 73-year-old patient had a complex aneurysm (6.26 mm height, 9.91 × 7.56 mm width, neck 6.26 mm, volume 388 mm^2), with a left P1 angle of 115.6° and right of 136.9°. I initially selected a WEB SL 10 × 6, but torsion and sizing failure led to device retrieval—a moment of real-time stress. I downsized to a WEB SL 9 × 5, achieved stable deployment, and to secure the construct, crossed the left P1 with a wire and deployed a rescue stent.

Conclusion: These two cases taught me more than just technique—they were a crash course in patience, decision-making under pressure, and respect for anatomy. Endovascular management of complex basilar tip aneurysms requires anatomical precision and procedural adaptability. These cases illustrate the procedural agony and ecstasy that may accompany advanced endovascular interventions.

FP3-2

Ruptured Eccentric Fusiform Aneurysm at the A2 Segment Treated with Coil Embolization: A Case Report

Kunhee Han, Hyeong Joong Yi, Kyu-Sun Choi

Department of Neurosurgery, Hanyang University Hospital, Seoul, Korea

Objective: To present a rare case of subarachnoid hemorrhage caused by an eccentric fusiform aneurysm at the distal anterior cerebral artery, highlighting the morphological complexity and tailored endovascular treatment strategy.

Methods: A 63-year-old woman presented with sudden severe headache and altered mental status. CT revealed diffuse subarachnoid and intraventricular hemorrhage (modified Fisher grade 4), with Hunt and Hess grade 3 on neurological exam. CTA and DSA demonstrated a non-saccular, eccentric fusiform aneurysm at the left A2 segment, characterized by asymmetric dilation with a focal bleb, presumed to be the rupture site. Due to the atypical morphology and lack of a defined neck, standard coiling was deemed challenging.

Results: Targeted coil embolization was performed selectively on the rupture-prone bleb within the fusiform dilation. The intervention successfully secured the rupture point while preserving flow in the parent artery. The remainder of the aneurysmal dilation was left untreated initially, with plans for staged management. The patient showed clinical stabilization post-procedure.

Conclusion: Eccentric fusiform aneurysms are rare and pose unique diagnostic and therapeutic challenges due to their irregular shape and absence of a clear neck. Selective embolization targeting the rupture site can be an effective initial strategy. Careful morphological assessment is crucial in guiding treatment decisions in such complex cases.

FP3-3

Coil Migration and Retrieval with GooseNeck microsnare and Stent Fixation in a Ruptured large – Aneurysm

Kim Sang Young

Department of Neurosurgery, Daegu GoodMorning Hospital

Objective: A 53-year-old female presented with subarachnoid hemorrhage (SAH) due to a ruptured aneurysm at the right posterior communicating artery (Pcom). The aneurysm measured 5.0 mm at the neck, with a height of 16.2 mm and a width of 12.8 mm. Coil embolization was planned under general anesthesia. Catheterization was performed using SL-10 preshaped 45° and 90° microcatheters. Coils were delivered into the aneurysmal sac, achieving apparent complete packing.

Methods: Post-procedural evaluation included a brain CT scan to assess for SAH and complications. The scan revealed migration of coil material into the right Pcom artery, extending to the posterior cerebral artery (PCA), specifically the P3 segment. To retrieve the migrated coil, a 2-mm GooseNeck microsnare was introduced. The snare catheter included in the kit was used successfully, allowing for retrieval of the migrated coil.

Results: During the procedure, the coil tail had migrated within the delivery microcatheter. Prompting the use of the snare catheter included in the kit to gently push the coil and achieve incomplete packing. However, during advancement, resistance was encountered. It was determined that a stretched segment of the coil had formed at the proximal portion. This stretched filament extended proximally up to the C2 segment of the internal carotid artery (ICA), with the coil tail coiled in the cavernous segment.

Conclusion: To secure the stretched coil, a Neuroform Atlas stent deployed across the involved segment of the ICA at the C2 level, anchoring the proximal portion of the stretched coil. Although the distal tail of the coil remained in position without displacement, further evaluation was conducted using vaso-CT. This imaging confirmed the presence of coil stretching that was not visible on conventional angiography. Importantly, the migrated proximal end of the coil did not show any signs of floating or instability within the arterial lumen.

FP3-4

Balloon Capping Thrombectomy Technique for Safe Retrieval of Migrated Onyx and Stretched Coil: A Two-Case Report

Jinhoo Seok, Hawwon Roh, Hyunjun Jo, Wonki Yoon

Department of Neurosurgery, Korea University Guro Hospital

Objective: To introduce and demonstrate the feasibility of a novel "balloon capping thrombectomy technique" for safe retrieval of migrated intravascular foreign bodies during neurointerventional procedures.

Methods: Two cases were treated using a stent retriever combined with a distal balloon (Scepter XC) inflated at the stent's tip to cap and stabilize the target material during retrieval.

Results: In Case 1, Onyx migrated during AVM embolization was successfully retrieved without distal embolization. In Case 2, a stretched coil during MCA aneurysm coiling was safely removed. In both cases, the balloon prevented distal migration during withdrawal.

Conclusion: The balloon capping technique offers a novel, safe, and effective adjunct for securing and retrieving foreign materials during endovascular procedures, minimizing distal embolic risk.

FP3-5

Transvenous superficial temporal vein approach embolization for cavernous dural arteriovenous fistula

Eun-Oh Jeong, Hyon-Jo Kwon, Hyeon-Song Koh

Department of Neurosurgery, Chungnam National University Hospital

Objective: Cavernous sinus dural arteriovenous fistula (CS-DAVF) is an abnormal arteriovenous connection within the cavernous sinus. Transvenous embolization is the preferred treatment; however, it becomes technically challenging when the inferior petrosal sinus (IPS) is occluded. While alternative approaches via an occluded IPS, facial vein, or superior ophthalmic vein puncture have been reported, the use of the superficial temporal vein (STV) as an access route is less well known. We present a case where transvenous embolization of a CS-DAVF was successfully performed via the STV.

Methods: A 70-year-old woman presented with a two-week history of left eye congestion and exophthalmos. Cerebral angiography revealed a left-sided CS-DAVF supplied by both external carotid arteries and the right meningohypophyseal trunk. Venous drainage occurred primarily through the inferior ophthalmic vein, with no drainage via the IPS or facial veins. The STV served as the main drainage route. Given the anatomical complexity, stereotactic radiosurgery was initially performed on hospital day 3. However, worsening ocular symptoms necessitated endovascular intervention. Under general anesthesia, an initial attempt to access the occluded left IPS was unsuccessful in reaching the fistulous point. Subsequently, a trans-STV approach was undertaken. An 8 Fr Envoy guiding catheter was advanced via the left external jugular vein into the distal STV. A Synchro-14 microwire and Excelsior SL-10 STRAIGHT microcatheter were navigated through the middle temporal vein, superior palpebral vein, and inferior ophthalmic vein into the cavernous sinus. Superselective angiography confirmed accurate positioning at the fistula, and coil embolization was performed. A total of five coils (106 cm) were deployed. Post-embolization angiography demonstrated delayed venous flow, indicating flow reduction.

Results: Although the patient experienced no immediate symptom relief, gradual improvement was noted during outpatient follow-up. Magnetic resonance angiography at three months post-procedure showed complete occlusion of the fistula. Follow-up cerebral angiography at four months confirmed sustained occlusion.

Conclusion: Embolization of CS-DAVF with IPS occlusion is technically demanding. However, when pre-procedural imaging demonstrates venous drainage via the STV, this route can serve as a viable and effective alternative for transvenous embolization.

FP3-6

The Sinus: Interesting Cases of Sinus Stenting for Management of Intracranial Hypertension

Wonki Yoon

Department of Neurosurgical, Guro hospital, Korea University

Objective: Idiopathic intracranial hypertension (IIH) presents a therapeutic challenge. While medical management is the first-line approach, it may carry the risk of intracranial bleeding and often demonstrates limited efficacy. Surgical options, although available, are associated with potential failure and postoperative infections. In this report, we present two cases of symptomatic IIH treated successfully with endovascular intra-sinus stenting, emphasizing its safety and efficacy in selected patients.

Methods: Case 1: A 60-year-old woman presented with progressive visual loss and headache over six months. She had been diagnosed three years earlier with a convexity meningioma in the right cerebellar hemisphere, which was occluding the ipsilateral transverse sinus. Despite optimal medical therapy, her symptoms worsened, and she was nearly blind at presentation. Imaging revealed contralateral transverse-sigmoid sinus junction stenosis due to external compression by a mucocele. She underwent successful sinus stenting. Case 2: A male professional golfer in his mid-30s experienced rapid deterioration of visual acuity and field over one month. Lumbar puncture revealed an intracranial pressure (ICP) of over 58 mmH_2O. Medical therapy failed, and cerebral angiography showed significant stenosis of the superior sagittal sinus (SSS) and bilateral transverse sinuses (TS). He underwent multiple stenting procedures from the distal SSS to the TS. Although initial improvement was noted, symptoms later re-aggravated.

Results: In both cases, intra-sinus pressure measurements revealed significant pressure gradients between the normal sinus and the stenotic segment. Case 1 was treated with balloon angioplasty followed by stent placement and post-dilation, resulting in normalization of the pressure gradient and symptom improvement. Case 2 initially received bilateral TS and distal SSS stenting. While symptoms initially improved, they later worsened. Follow-up perfusion CT (venous phase) showed worsening of SSS stenosis. A repeat ICP measurement revealed pressures >40 mmH_2O. Additional stenting of the SSS resolved the pressure gradient, and ICP normalized the following day.

Conclusion: Evaluation of venous sinus stenosis and dysfunction should be an integral part of the diagnostic workup in patients with IIH. Intra-sinus pressure gradient measurements offer a valuable indication for stenting. Sinus stenting is a viable and effective therapeutic option in appropriately selected cases.

Special Lecture

6월 28일(토) 11:30-12:00

좌장: 권순찬(대한뇌혈관내치료의학회 회장)

더 나은 의료, 함께하는 변화: 의료문제 해결을 위한 공동의 노력

이주영
국회의원

Luncheon Symposium.

Introduction of new endovascular devices by company

6월 28일(토) 12:00-13:00

좌장: 고준석(경희대)
김영우(가톨릭대)

Initial Experience of Surpass Elite

김영덕
서울대

A flow diverter is constructed from a densely braided flexible metallic mesh, which is deployed in the parent artery with an aneurysm. Its purpose is to reduce the velocity and volume of blood flow entering the aneurysm, ultimately leading to an aneurysm occlusion. This therapeutic modality represents a groundbreaking alternative for the treatment of aneurysms with complex anatomies, particularly those considered untreatable with conventional coil embolization alone, or those in which achieving complete and durable occlusion is challenging, often resulting in high long-term recanalization rates.

One of the challenges in flow diverter therapy is the risk of thromboembolic complications. This is because the dense mesh structure, which is essential for therapeutic efficacy, exposes a large metal surface area within the vessel. To reduce this risk, medical device manufacturers have focused their efforts on surface coating or modification. Stryker Neurovascular has also been dedicated to continuous research and development to improve the performance and safety of its flow diverters. Building upon the clinical utility of its previous generation products, the Surpass™ and Surpass Evolve™, Stryker has recently introduced a next-generation product with enhanced technology, the Surpass Elite™ flow diverter, into clinical practice. A key technological differentiator of the Surpass Elite™ is its proprietary surface modification technology. This process alters the stent's native surface to minimize its thrombogenic potential, notably without the use of drug-eluting or polymer-based coatings.

The Stryker Surpass Elite™ flow diverter was commercially launched in the Republic of Korea in August 2024, marking one of its earliest introductions into a major global market. The purpose of this presentation is to explain the concept of 'surface modification,' a cornerstone feature of this device, and to share our institution's initial clinical experience.

Flow Diverter and Braid Stability

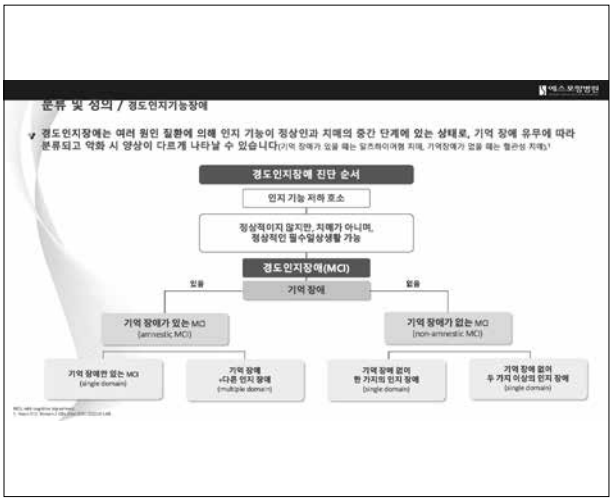
강현승
서울대

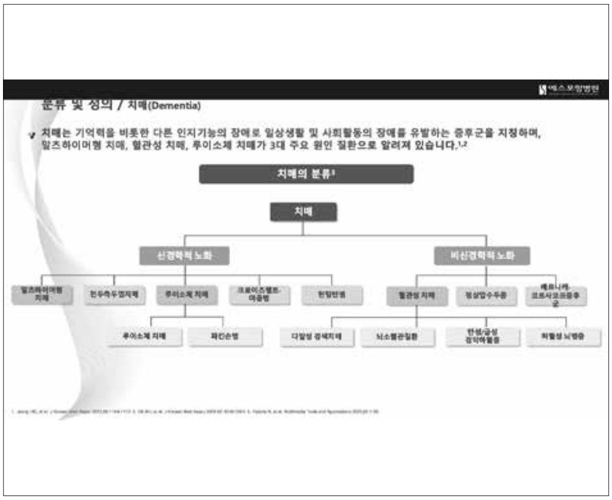
Flow diverter (FD) therapy has a critical role in patients with large or giant intracranial aneurysms, dissecting or fusiform aneurysms, and blister aneurysms. Surely the therapy also carries risks of ischemic infarction related to stent thrombosis. Sometimes the treatment outcome is not so satisfactory clinically and/or anatomically.

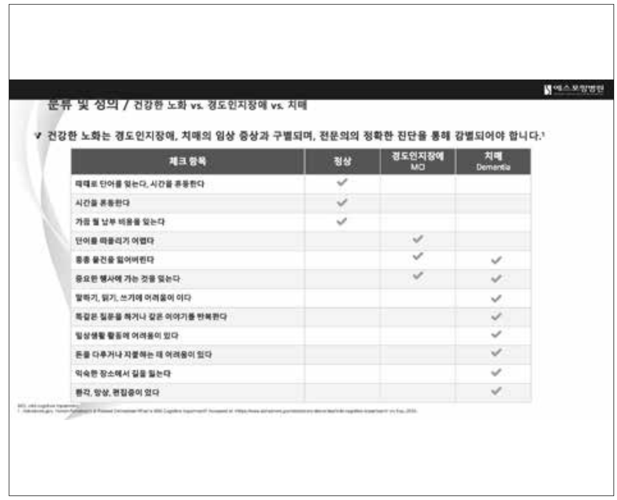
Recently attention has been paid to FD braid stability and deformation encountered in delayed fashion. This presentation will include up-to-date information on the risk factors and clinical implication of this phenomenon.

Next Neuroprotective Agent: Ginkgo biloba Extract

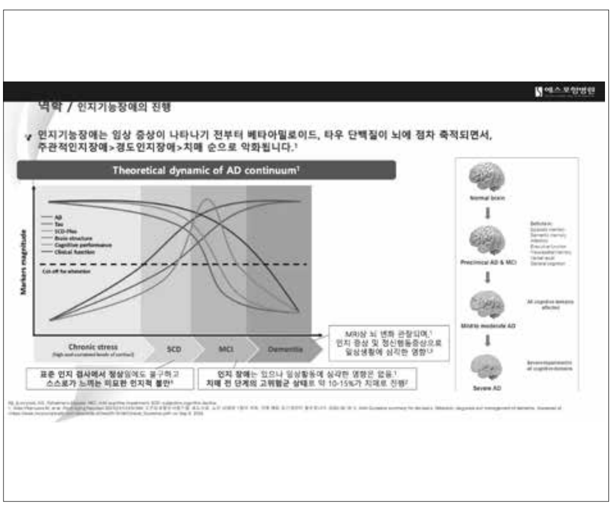
진선탁
에스포항병원

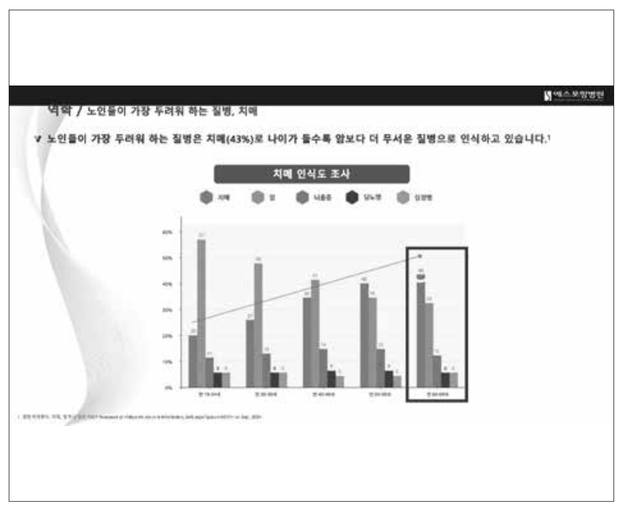


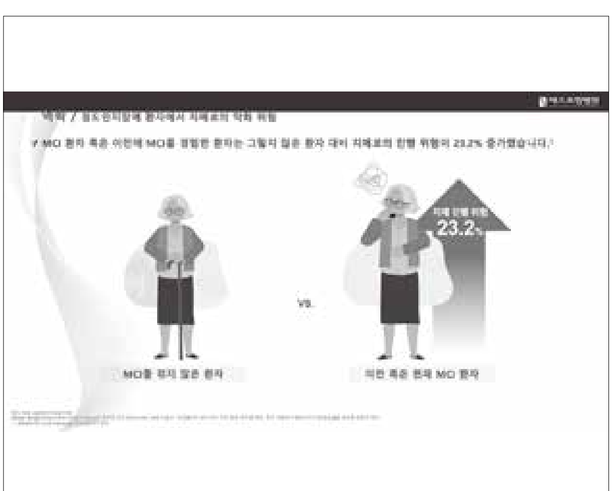

에스포항병원
분류 및 정의 / 치매(Dementia)
치매는 기억력을 비롯한 다른 인지기능의 장애로 일상생활 및 사회활동의 장애를 유발하는 증후군을 지칭하며, 알츠하이머형 치매, 혈관성 치매, 루이소체 치매가 3대 주요 원인 질환으로 알려져 있습니다.[1,2]
치매의 분류[3]
치매
신경학적 노화
비신경학적 노화
알츠하이머형 치매
전두측두엽치매
루이소체 치매
크로이츠펠트-야콥병
헌팅턴병
혈관성 치매
정상압수두증
베르니케-코르사코프증후군
루이소체 치매
파킨슨병
다발성 경색치매
뇌소혈관질환
만성/급성 경막하혈종
허혈성 뇌병증

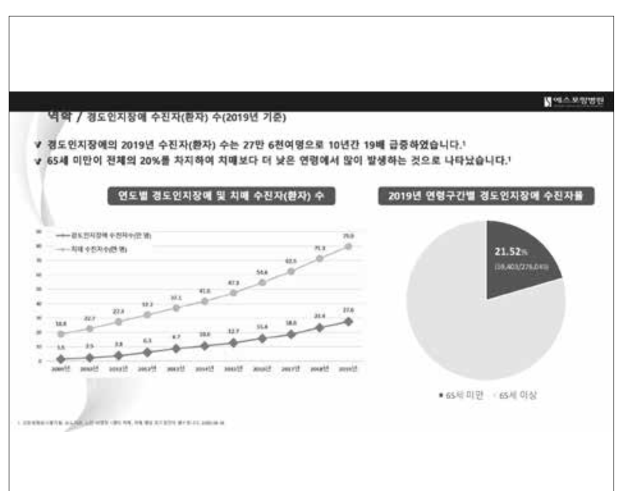


체크 항목	정상	경도인지장애 MCI	치매 Dementia
때때로 단어를 잊는다, 시간을 혼동한다	✓		
시간을 혼동한다	✓		
가끔 월 납부 비용을 잊는다	✓		
단어를 떠올리기 어렵다		✓	
종종 물건을 잃어버린다		✓	✓
중요한 행사에 가는 것을 잊는다		✓	✓
말하기, 읽기, 쓰기에 어려움이 이다			✓
똑같은 질문을 하거나 같은 이야기를 반복한다			✓
일상생활 활동에 어려움이 있다			✓
돈을 다루거나 지불하는 데 어려움이 있다			✓
익숙한 장소에서 길을 잃는다			✓
환각, 망상, 편집증이 있다			✓


에스포항병원
역학 / 인지기능장애의 진행
인지기능장애는 임상 증상이 나타나기 전부터 베타아밀로이드, 타우 단백질이 뇌에 점차 축적되면서, 주관적인지장애>경도인지장애>치매 순으로 악화됩니다.[1]
Theoretical dynamic of AD continuum[1]
Markers magnitude
Chronic stress
SCD
MCI
Dementia
Normal brain
Preclinical AD & MCI
Mild to moderate AD
Severe AD
표준 인지 검사에서 정상임에도 불구하고 스스로가 느끼는 미묘한 인지적 불안
인지 장애는 있으나 일상활동에 심각한 영향은 없음.[1] 치매 전 단계의 고위험군 상태로 약 10-15%가 치매로 진행[2]
MRI상 뇌 변화 관찰되며,[1] 인지 증상 및 정신행동증상으로 일상생활에 심각한 영향[1,3]



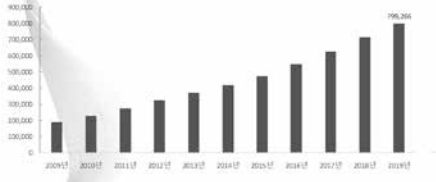




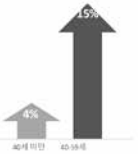
역학 / 치매 수진자 수(2019년 기준)

- 2019년 치매로 진료받은 수진자 수는 약 80만 명이며, 연평균 16% 증가하여 노인 10명당 1명이 치매로 추정됩니다.
- 특히 60세 미만(60세 예진: 1,151명(연평균 4% 증가), 40-59세: 3만 5,668명(연평균 15% 증가))에서도 치매 수진자가 꾸준히 증가하여 치매 예방 및 치료 등 사회적 관심이 요구됩니다.[1]

2009년-2019년 연령구간별 치매 수진자 수



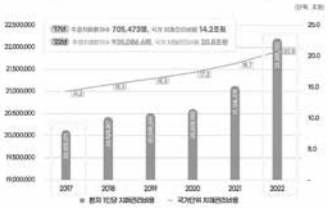
치매 수진자 증가율



역학 / 치매 관리 비용 증가

- 2022년 기준 치매 환자 1인당 관리 비용이 약 2,220만원으로 2017년 대비 약 5% 증가하였으며, 국가 치매관리 비용도 31.9%이 증가한 20.8조원으로 보고되었습니다.[1]

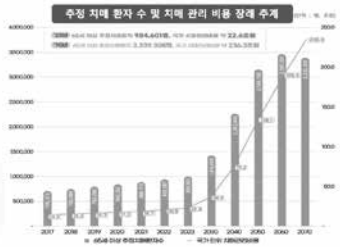
치매 환자 1인당 치매 관리 비용('17-'22)



역학 / 추정 치매 환자 수 및 치매 관리 비용 장래 추계(~2070년)

- 2023년부터 2070년까지 국내 추정 치매 환자수와 관리 비용이 각각 3.4배 및 10배 이상 급증할 것으로 예측됩니다.[1]

추정 치매 환자 수 및 치매 관리 비용 장래 추계



역학 / 치매 동반질환

- 치매 환자는 본태성 고혈압, 우울에피소드, 뇌손상/뇌기능 이상 및 신체질환에 의한 기타 정신장애와 같은 동반질환을 보유하고 있어 전반적인 건강관리에 주의가 필요합니다.

2019년 치매와 함께 많이 진료 받은 질병

(단위: 명)

순위	질병		수진자수
1	I10	본태성(원발성) 고혈압	91,030
2	F32	우울에피소드	78,662
3	F06	뇌손상, 뇌기능이상 및 신체질환에 의한 기타 정신장애	45,029
4	E78	지질단백질대사장애 및 기타 지질증	35,002
5	I63	뇌경색증	32,846
6	E11	2형 당뇨병	30,261
7	I67	기타 뇌혈관질환	29,185
8	F31	양극성 정동장애	28,905
9	F41	기타 불안장애	26,080
10	G31	달리 분류되지 않은 신경계통의 기타 퇴행성 질환	25,366

진단 및 평가 / 치매 진단과 평가

- 치매의 진단을 위해서는 병력청취, 인지기능 및 정신상태 평가, 신체검사, 신경학적 검사, 표준화된 신경심리 검사, 일상생활능력평가, 검사실 검사, 뇌영상검사를 포함한 포괄적 평가가 이뤄져야 합니다.[1-4]

인지기능검사[1]

간이정신진단검사(선별검사)[2,3]
- 인지 저하 여부 판별

신경인지기능검사(진단검사)[2,3]
- 치매 여부 진단 및 경과 관찰 시 활용

신경심리검사[3]

행동심리증상 및 일상생활능력 평가[1]
- 행동심리증상은 신체적 손상이나 합병증에 병발하여 나타나는 경우가 많으므로 원인이 되는 신체적 손상이나 합병증 치료도 필요!
- 자신의 신체를 돌보는 기본적 일상생활능력과 사회생활에 필요한 도구적 일상생활능력[1]

검사실 검사[1]
- 혈액 점강율, 전혈구수치, 전해질, 칼슘, 당, 신기능, 간기능, 갑상선 호르몬 검사, 비타민 B12, 엽산 수치, 매독, 인간면역결핍바이러스 등의 검사 흔히 권장[4]

구조적 뇌영상 검사[4]

CT[1]
- 외과적 수술 병소나 혈관성 질환 확인

MRI[1]
(T1, T2, Flair를 포함한 프로토콜)
- 치매 진단의 특이성 증가

기능적 뇌영상 검사[4]

SPECT, PET[1]
- 임상적/구조적 영상검사를 통한 평가 후에도 진단이 불확실한 경우 유용

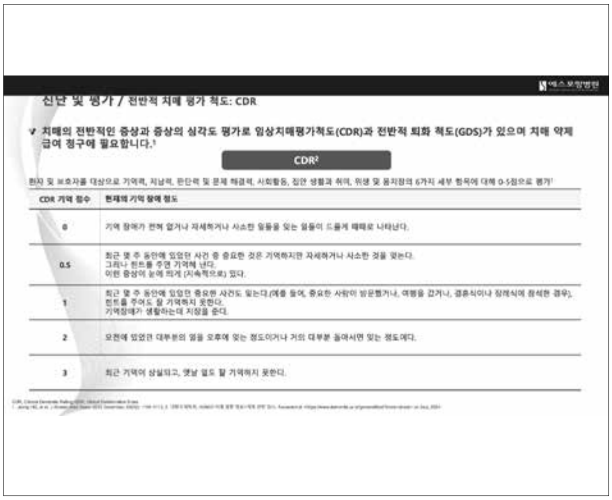
진단 및 평가 / 주요 인지기능 검사: MMSE

- MMSE는 인지기능 저하가 의심되는 환자에서 일차적인 선별 목적으로 가장 널리 쓰이는 검사로, K-MMSE, MMSE-KC가 표준화되어 사용되고 있습니다.[1]

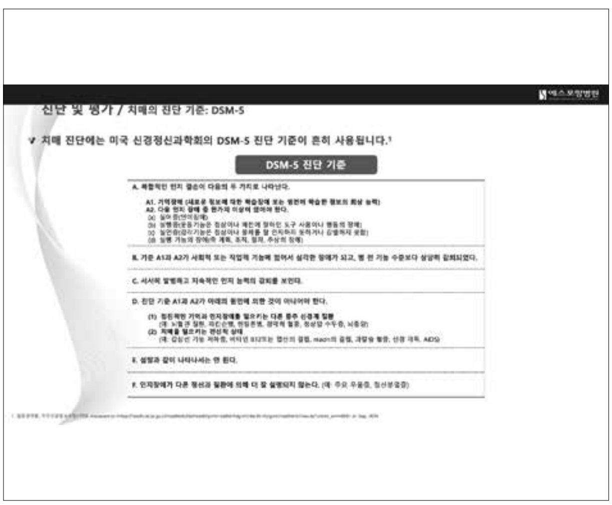
항목			K-MMSE
지남력 시간 (5점)	년		0 1
	월		0 1
	일		0 1
	요일		0 1
	계절		0 1
지남력 장소 (5점)	나라		0 1
	시도		0 1
	무엇에는 군		0 1
	현재 장소명		0 1
	층층		0 1
지역등록 (3점)	비행기		0 1
	연필		0 1
	소나무		0 1
주의집중 및 계산 (5점)	100 -7		0 1
	-7		0 1
	-7		0 1
	-7		0 1
	-7		0 1

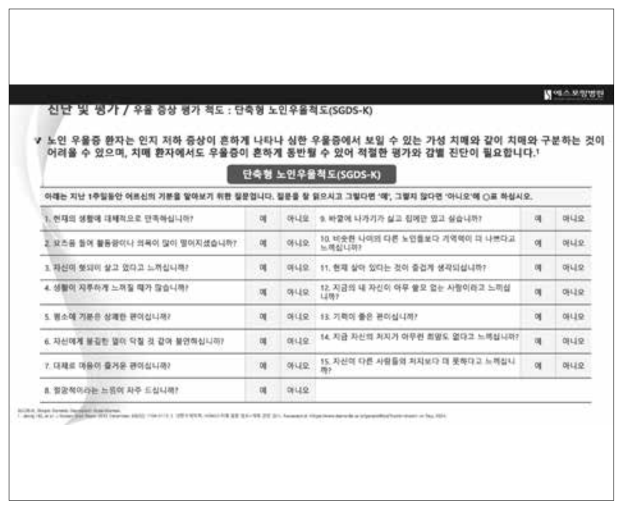
항목			K-MMSE
기억회상 (3점)	비행기		0 1
	연필		0 1
	소나무		0 1
언어 및 시공간 구성능력 (9점)	이름대기	시계	0 1
		볼펜	0 1
	명령시행	종이를 두집어	0 1
		반으로 접은 다음	0 1
		저에게 주세요	0 1
	따라말하기	"백문이 불여일건"	0 1
	읽기		0 1
	쓰기		0 1
	오각형		0 1
총점		/30	

MMSE 평가 (30점 만점)[2]
24점 이상 : 확진적 정상 / 20 ~23점 : 치매의심 / 19점 이하 : 확진적 치매


에스포항병원
진단 및 평가 / 전반적 치매 평가 척도: CDR
치매의 전반적인 증상과 증상의 심각도 평가로 임상치매평가척도(CDR)과 전반적 퇴화 척도(GDS)가 있으며 치매 약제 급여 청구에 필요합니다.
CDR
CDR 기억 점수
현재의 기억 장애 정도
0
0.5
1
2
3
최근 기억이 상실되고, 옛날 일도 잘 기억하지 못한다.


에스포항병원
진단 및 평가 / 전반적 치매 평가 척도: GDS
치매의 전반적인 증상과 증상의 심각도 평가로 임상치매평가척도(CDR)과 전반적 퇴화 척도(GDS)가 있으며 치매 약제 급여 청구에 필요합니다.
GDS


에스포항병원
진단 및 평가 / 치매의 진단 기준: DSM-5
치매 진단에는 미국 신경정신과학회의 DSM-5 진단 기준이 흔히 사용됩니다.
DSM-5 진단 기준


에스포항병원
진단 및 평가 / 우울 증상 평가 척도 : 단축형 노인우울척도(SGDS-K)
노인 우울증 환자는 인지 저하 증상이 흔하게 나타나 심한 우울증에서 보일 수 있는 가성 치매와 같이 치매와 구분하는 것이 어려울 수 있으며, 치매 환자에서도 우울증이 흔하게 동반될 수 있어 적절한 평가와 감별 진단이 필요합니다.
단축형 노인우울척도(SGDS-K)
예
아니오


에스포항병원
진단 및 평가 / 정신심리행동증상 평가 척도 : NPI
치매 환자들은 인지기능 저하 외에 정서, 사고, 성격, 행동에서 임상적으로 관심 및 치료를 요하는 다양한 정신심리행동증상(BPSD)을 보입니다.
NPI는 망상, 환각, 초조/공격성, 우울/낙담, 불안, 다행감/기분의 들뜸, 무감동/무관심, 탈억제, 과민/불안정, 비정상적인 반복 행동, 야간의 행동, 식욕/식습관의 변화의 12가지 영역에 대해 평가합니다.


에스포항병원
진단 및 평가 / 일상생활능력 평가 척도 : K-MBI, K-IADL
일상생활능력(activities of daily living, ADL)은 개인 위생 관리, 식사, 착의, 대소변 관리, 이동과 같은 기본적이고 육체적인 기능들의 신체적 일상생활능력(physical ADL)과 전화 사용, 물건 사기, 음식 장만, 재정 관리 등 좀 더 복잡한 기능들의 도구적 일상생활능력(instrumental ADL, IADL)이 있습니다.
기본적 일상생활능력(K-MBI)
도구적 일상생활능력(K-IADL)

진단 및 평가 / 치매 임상 진료지침(진단 및 평가): 개정안 2021

- 2010년 '노인성치매 임상연구센터-치매 임상 진료지침'에 포함되지 않은 별개의 핵심질문 및 업데이트 사항을 포함한 치매 임상 진료지침 개정안 2021이 발표되었습니다.[1]

DND

Letter to the Editor

치매 임상 진료 지침 (진단 및 평가): 개정안 2021

요약

핵심질문	권고문	근거수준	권고등급
1. 신경인지장애를 호소하는 환자에게 치매척도검사 (임상치매평가척도 [Clinical Dementia Rating, CDR]와 전반적퇴화척도 [Global Deterioration Scale])를 시행하는 것은 치매의 선별 및 진단에 유용한가?	신경인지장애를 호소하는 환자에서 CDR을 시행하는 것은 정상 및 경도인지장애로부터 치매를 구분하여 진단하는데 유용하다. 치매 진단에서 CDR을 시행하는 것을 권고한다.	중등도	강하게
2. 신경인지장애를 호소하는 환자에게 간이인지기능검사 (Mini-Mental State Examination [MMSE], Montreal Cognitive Assessment)를 시행하는 것은 치매의 선별 및 진단에 유용한가?	신경인지장애를 호소하는 환자에게 MMSE를 시행하는 것은 치매의 선별, 인지기능평가를 위해 권고한다. 치매 진단에서, 전반적인 인지기능이 [illegible] 수준임을 확인하기 위해 MMSE를 고려할 수 있다.	선별: 높음 진단: 높음	선별: 강하게 진단: 약하게
3. 주관적인지저하는 향후 치매로의 진행에 위험군으로 간주될 수 있는가?	노인 주관적인지저하자는 주관적인지저하를 호소하지 않는 노인에 비해 향후 치매(또는 알츠하이머병 치매)로의 진행위험이 높다. 따라서, 1년 또는 [illegible]마다 주기적인 추적관찰을 통해 임상적인 진행 여부를 확인할 것을 권고한다.	중등도	강하게

치료 / 인지기능장애 치료 : 알츠하이머 치료제

- 치매 약물에는 인지기능개선제가 있으며, 정신심리행동증상의 약물치료와 기타 보완적 약물요법도 사용됩니다.[1,2]
- 인지기능개선 약제에는 아세틸콜린에스테라아제 억제제와 NMDA 수용체 길항제가 있습니다.[1]

인지기능개선 약제별 보험인정기준과 특징[1]

	성분	용량	적용증	MMSE	CDR	GDS
아세틸콜린에스테라아제 억제제 뇌에서의 아세틸콜린 결핍으로 기억력 저하가 나타날 수 있기에 에스테라아제를 가역적으로 억제시켜 콜린성 기능 향상	Donepezil	5-10 mg	AD	≤26	1-3	3-7
	High-dose donepezil	23 mg	중등도-중증 AD	≤20	2-3	4-7
	Rivastigmine	1.5-6 mg	경증-중등도 AD 및 파킨슨병	10-26	1-2	3-5
	Rivastigmine (patch)	9-27 mg	경증-중등도 & 중증 AD 및 파킨슨병	≤26	1-3	3-7
	Galantamine	8-24 mg	경증-중등도 AD	10-26	1-2	3-5
NMDA 수용체 길항제 신경퇴행성 질환에서는 NMDA 수용체의 지속적 활성화로 글루탐산염이 과활성되면서 신경세포의 손상과 신경 퇴행이 유발될 수 있기에 이를 억제	Memantine (tablet)	10-20 mg	중등도-중증 AD	≤20	2-3	4-7

치료 / 인지기능장애 치료 : 보완 약제

- 기타 보완 약제에는 은행잎 추출물, 콜린알포세레이트나 비타민E, 오메가-3 등을 사용합니다.[1]

보완 약제

성분명	작용기전	적용증[2]
Ginkgo biloba ext.	혈액순환 개선, 혈소판 활성화인자 억제, 항염증, 항산화, 미토콘드리아 기능 개선, 시냅스 기능 및 신경 가소성 강화	1) 말초동맥순환장애의 치료 2) 어지러움, 혈관성 및 퇴행성 이명 3) 이명, 두통, 기억력감퇴, 집중력 장애, 우울감, 어지러움 등의 치매성 증상을 수반하는 기질성 뇌기능 장애의 치료
Choline alfocerate	콜린성 기능을 회복을 위한 콜린성 전구체	뇌혈관 결손에 의한 2차 증상 및 변성 또는 퇴행성 뇌기질성 정신증후군 : 기억력저하와 착란, 의욕 및 자발성저하로 인한 방향감각장애, 의욕 및 자발성 저하, 집중력 감소
Acetyl-L-carnitine	미토콘드리아에서 아세틸코엔자임A의 전구물질로 작용, 콜린성 증강	~~뇌혈관질환에 의한 뇌기능 장애 개선제~~ (삭제)
Oxiracetam	뇌 인지질 생합성을 촉진하여 신경세포의 구조 및 기능 안정화, 대뇌 피질과 해마의 콜린성 섬유활성화 및 뇌허혈 시 뇌내 ATP 및 글루코오스 함량 증가	~~혈관성 인지 장애 증상 개선~~ (삭제)
Nicergoline	알파교감신경 차단 효과, 혈관확장효과/뇌허혈과 저산소증 전후의 에너지 대사 개선, 항혈소판 작용 등	뇌경색 후유증에 수반되는 만성 뇌순환장애에 의한 의욕저하의 개선, 말초순환장애(사지의 폐색성 동맥질환, 레이노병 및 레이노증후군, 기타 말초순환장애에 의한 여러 증후군), 노인성 동맥경화성 두통, 고혈압의 보조 요법

Take home message

- 치매는 기억력을 비롯한 다른 인지기능의 장애로 일상생활 및 사회활동의 장애를 유발하는 증후군으로,[1] 주관적인지장애>경도인지장애>치매 순으로 시간이 지남에 따라 악화됩니다.[2]
- 2019년 경도인지장애 수진자 수는 27만 6천여명으로 10년간 19배 급증하였으며,[3] 치매로 입원한 수진자는 14만명으로 10년간 연평균 11% 증가하였습니다.[4]
- 치매 환자 1인당 관리 비용과 국가적 치매 관리 비용, 치매로 인한 사망률은 크게 증가하고 있습니다.[4]
- 치매의 진단을 위해서는 병력청취, 인지기능 및 정신상태 평가, 신체검사, 신경학적 검사, 표준화된 신경심리 검사, 일상생활능력평가, 검사실 검사, 뇌영상검사를 포함한 포괄적 평가가 이뤄져야 합니다.[1,3,5,6]
- 인지기능 저하가 의심되는 환자에서 일차적인 선별을 위해 MMSE 검사를 진행하며, CDR과 GDS는 치매의 전반적인 증상 평가와 증상의 심각도를 결정하며 치매 약제 급여 청구 시 필요합니다.[1,7]
- 치매 약물에는 인지기능개선 약제(아세틸콜린에스테라아제 억제제, NMDA 수용체 길항제)가 있으며, 정신심리행동증상의 약물치료와 기타 보완 약제(은행잎 추출물, 콜린알포세레이트, 비타민E, 오메가-3 등)도 사용됩니다.[8,9]

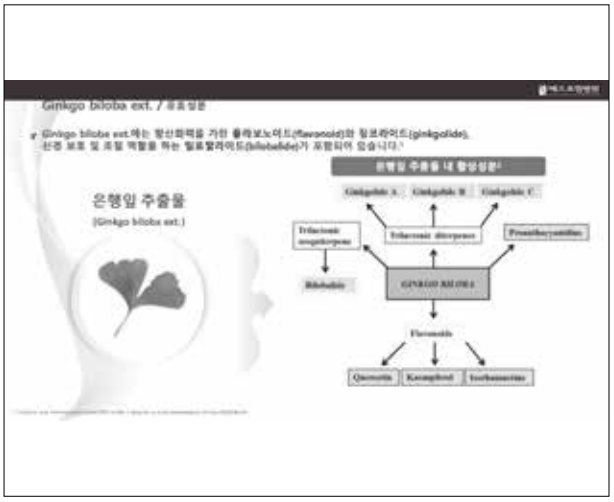
Ginkgo biloba ext.

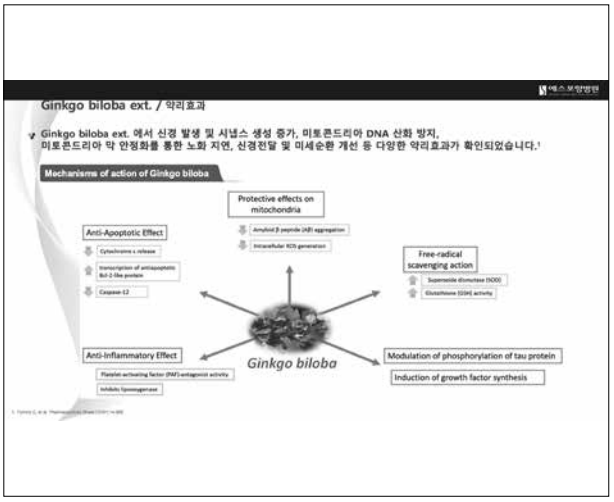
Ginkgo biloba ext. / 과학적 근거에 기반한 임상약물로서의 활용

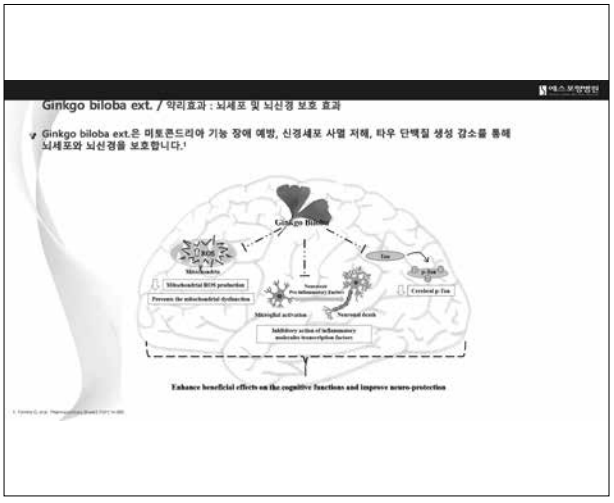
- 은행나무(Ginkgo biloba)는 지구상에서 가장 오래된 나무 중 한 하나로 동서양의 전통 약제에서 과학적 근거를 기반으로 의약품으로 개발되어 다양한 질환에 활용되고 있습니다.[1]

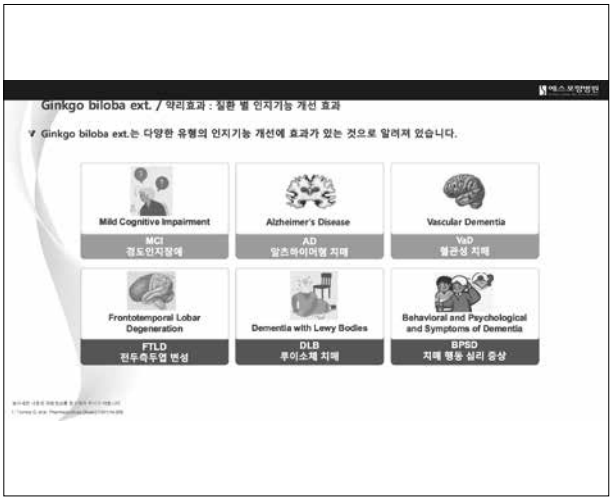
은행나무(Ginkgo biloba)

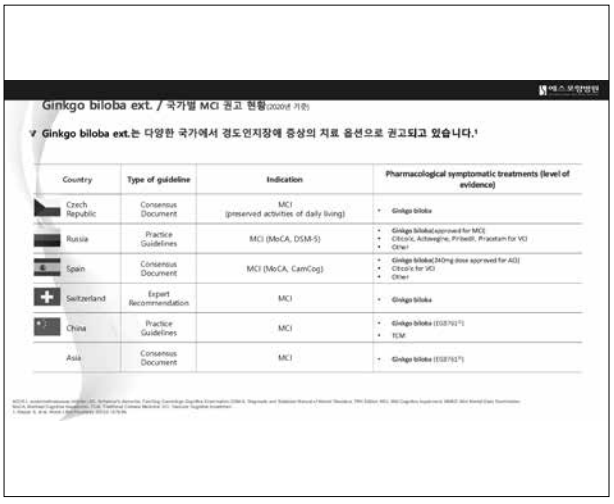
- 2억 8,600~2억 4,800만년 전
- 약 5,000년 전
- 1960년대
- 2024년 현재

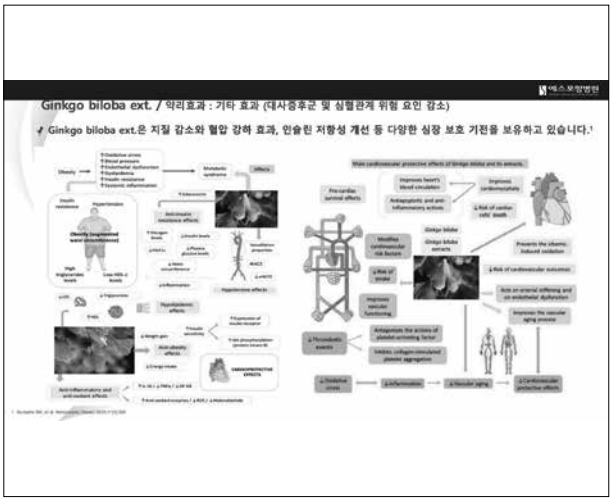

Ginkgo biloba ext. / 유효성분
은행잎 추출물
(Ginkgo biloba ext.)
Flavonoids
Quercetin
Kaempferol
Isorhamnetin

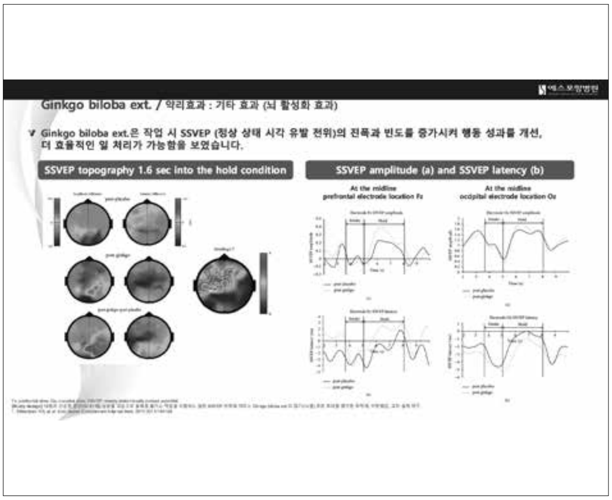

Ginkgo biloba ext. / 약리효과
Mechanisms of action of Ginkgo biloba
Protective effects on mitochondria
Anti-Apoptotic Effect
Free-radical scavenging action
Anti-Inflammatory Effect
Modulation of phosphorylation of tau protein
Induction of growth factor synthesis
Ginkgo biloba


Ginkgo biloba ext. / 약리효과 : 뇌세포 및 뇌신경 보호 효과
Ginkgo biloba ext.은 미토콘드리아 기능 장애 예방, 신경세포 사멸 저해, 타우 단백질 생성 감소를 통해 뇌세포와 뇌신경을 보호합니다.
Enhance beneficial effects on the cognitive functions and improve neuro-protection

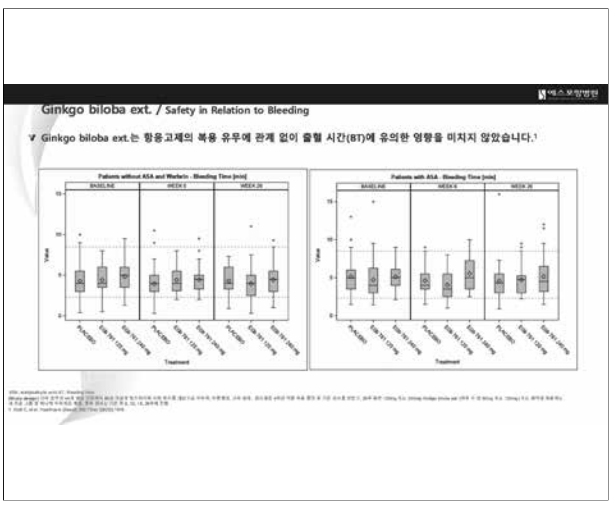

Ginkgo biloba ext. / 약리효과 : 질환 별 인지기능 개선 효과
Ginkgo biloba ext.는 다양한 유형의 인지기능 개선에 효과가 있는 것으로 알려져 있습니다.
Mild Cognitive Impairment
MCI
경도인지장애
Alzheimer's Disease
AD
알츠하이머형 치매
Vascular Dementia
VaD
혈관성 치매
Frontotemporal Lobar Degeneration
FTLD
전두측두엽 변성
Dementia with Lewy Bodies
DLB
루이소체 치매
Behavioral and Psychological and Symptoms of Dementia
BPSD
치매 행동 심리 증상

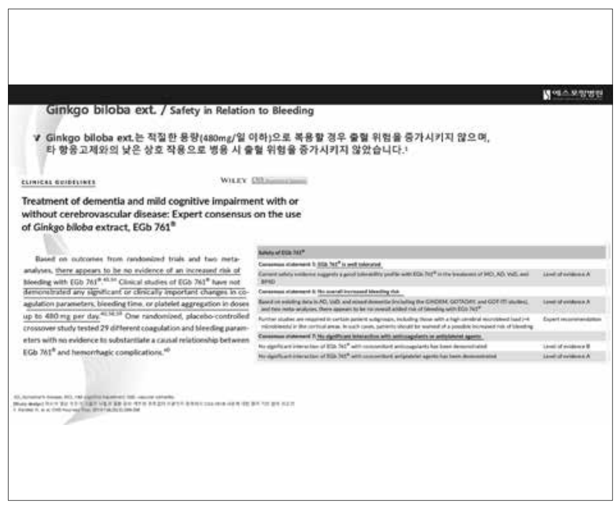

Ginkgo biloba ext. / 국가별 MCI 권고 현황(2020년 기준)
Ginkgo biloba ext.는 다양한 국가에서 경도인지장애 증상의 치료 옵션으로 권고되고 있습니다.
Country
Type of guideline
Indication
Pharmacological symptomatic treatments (level of evidence)
Czech Republic
Consensus Document
MCI (preserved activities of daily living)
Ginkgo biloba
Russia
Practice Guidelines
MCI (MoCA, DSM-5)
Ginkgo biloba(approved for MCI
Citicoln, Actovegine, Piribedil, Piracetam for VCI
Other
Spain
Consensus Document
MCI (MoCA, CamCog)
Ginkgo biloba(240mg dose approved for AD)
Citicoln for VCI
Other
Switzerland
Expert Recommendation
MCI
Ginkgo biloba
China
Practice Guidelines
MCI
Ginkgo biloba (EGb761®)
TCM
Asia
Consensus Document
MCI
Ginkgo biloba (EGb761®)

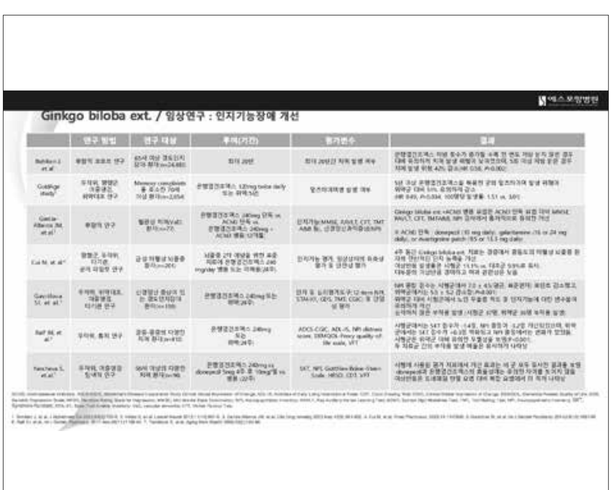

Ginkgo biloba ext. / 약리효과 : 기타 효과 (대사증후군 및 심혈관계 위험 요인 감소)
Ginkgo biloba ext.은 지질 감소와 혈압 강하 효과, 인슐린 저항성 개선 등 다양한 심장 보호 기전을 보유하고 있습니다.


Ginkgo biloba ext. / 약리효과 : 기타 효과 (뇌 활성화 효과)
Ginkgo biloba ext.은 작업 시 SSVEP (정상 상태 시각 유발 전위)의 진폭과 빈도를 증가시켜 행동 성과를 개선, 더 효율적인 일 처리가 가능함을 보였습니다.
SSVEP topography 1.6 sec into the hold condition
SSVEP amplitude (a) and SSVEP latency (b)
At the midline prefrontal electrode location Fz
At the midline occipital electrode location Oz


Ginkgo biloba ext. / 적응증 및 연구 중인 질환
Ginkgo biloba ext.는 치매나 신경학적 인지 장애 외에도 안과, 당뇨병 등 다양한 질환에 연구되고 있습니다.
국내 허가 적응증
말초동맥질환 (간헐성파행증)
어지럼증
이명
정신 기능 저하
연구 질환 영역
녹내장
당뇨병성 합병증 (신장병증, 망막병증)
뇌출혈


Ginkgo biloba ext. / Safety in Relation to Bleeding
Ginkgo biloba ext.는 항응고제의 복용 유무에 관계 없이 출혈 시간(BT)에 유의한 영향을 미치지 않았습니다.
Value
Treatment


Ginkgo biloba ext. / Safety in Relation to Bleeding
Ginkgo biloba ext.는 적절한 용량(480mg/일 이하)으로 복용할 경우 출혈 위험을 증가시키지 않으며, 타 항응고제와의 낮은 상호 작용으로 병용 시 출혈 위험을 증가시키지 않았습니다.
CLINICAL GUIDELINES
WILEY
Treatment of dementia and mild cognitive impairment with or without cerebrovascular disease: Expert consensus on the use of Ginkgo biloba extract, EGb 761®
Based on outcomes from randomized trials and two meta-analyses, there appears to be no evidence of an increased risk of bleeding with EGb 761®. Clinical studies of EGb 761® have not demonstrated any significant or clinically important changes in coagulation parameters, bleeding time, or platelet aggregation in doses up to 480 mg per day. One randomized, placebo-controlled crossover study tested 29 different coagulation and bleeding parameters with no evidence to substantiate a causal relationship between EGb 761® and hemorrhagic complications.


Ginkgo biloba ext. / 임상연구 : 인지기능장애 개선


Ginkgo biloba ext. / 잠재적인 임상 혜택과 전망
Ginkgo biloba ext.는 식물에서 유래한 다양한 생리활성을 포함하고 있어 여러 건강상의 이점을 제공할 수 있습니다.
Therapeutic potential of Ginkgo biloba
Wound healing
Antihypertensive effect
Hepatoprotective effect
Cardioprotective effect
Anti cancer effect
Anti dementia effect
Anti lipidemic effect
Anti obesity effect
Anti diabetic effect
Anti asthmatic effect
Immunomodulatory effect
Anti oxidant effect
Anti depressant effect
Neuroprotective effect
Anti aging effect
Treatment of tardive dyskinesia
Treatment of generalized anxiety disorder
Anti inflammatory effect
Anti platelet activity

엑스포항병원

Take home message

- Ginkgo biloba에는 항산화력을 가진 플라보노이드(flavonoid)와 징코라이드(ginkgolide), 신경 보호 및 조절 역할을 하는 빌로발라이드(bilobalide)가 있으며,[1] 특히 뇌 혈류량 개선 및 항산화 효과로 신경세포 기능을 강화하는 이중 작용으로 인지 기능의 개선을 도울 수 있습니다.[2-4]
- 뇌 혈류량 부족은 뇌질환 발생 가능성을 높여 다양한 치매의 원인이 될 수 있는데,[2,5-8] Ginkgo biloba ext.는 뇌 혈류와 뇌파 활성을 조절하여 인지 및 기능 개선을 돕고 항산화 및 신경보호 효과로 여러가지 신경정신과적 증상을 개선시킬 수 있습니다.[1,6]
- Ginkgo biloba ext.는 다양한 유형의 인지기능 개선에 처방되고 있으며, 치매나 신경정신과적 인지 장애 외에도 안과, 당뇨병 등 다양한 질환에 연구되고 있습니다.[1]

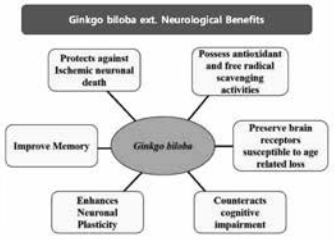
주관적 인지장애 | 경도 인지장애 | 치매

인지기능 개선 효과

엑스포항병원

인지기능개선 효과 / 신경 세포 보호 효과

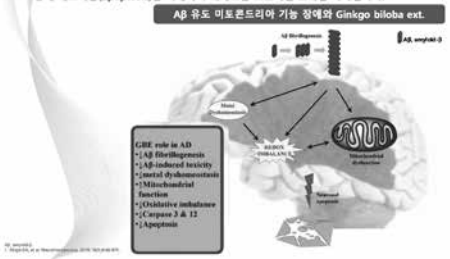
- Ginkgo biloba ext.는 신경 퇴행성 질환(예: 알츠하이머병(AD) 및 파킨슨병(PD))과 같은 퇴행성 질환과 관련된 산화적 손상으로 부터 신경세포를 보호하여, 산화 스트레스에 대한 세포의 저항성을 향상시킵니다.[1]



엑스포항병원

인지기능개선 효과 / 뇌세포 보호 효과

- Ginkgo biloba ext.은 알츠하이머병(AD)에서 베타 아밀로이드 섬유화(fibrillogenesis) 감소, 베타 아밀로이드 유발 독성 감소, 금속 불균형(metal dyshomeostasis) 개선, 미토콘드리아 기능 향상, 산화적 불균형 감소, caspase 3 및 12 감소를 통해 세포자살(apoptosis)을 억제하여 뇌세포를 보호하는 효과를 나타냅니다.[1]

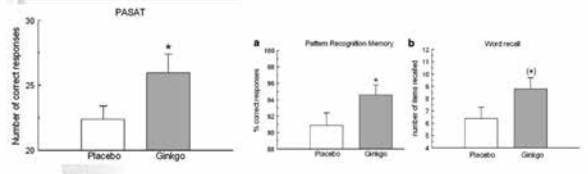


엑스포항병원

인지기능개선 효과 / 젊고 건강한 피시험자에서 인지기능 개선 효과

- Ginkgo biloba ext. 120 mg 단일 투여 후 청각 정보처리 능력, 계산, 시각 및 단어 기억력 검사 성과에 개선을 보였습니다.[1]

PASAT(Paced Auditory Serial Addition Test) | Pattern recognition memory (a) and word recall (b)

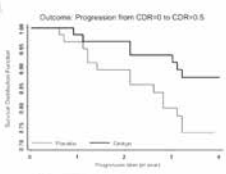


엑스포항병원

인지기능개선 효과 / 인지 저하 예방에 대한 장기간(42개월) 연구

- Ginkgo biloba ext.의 초기 꾸준한 복용은 건강한 피험자에서 CDR=0.5로의 진행 위험을 낮추고 기억력 감소 예방 효과를 보였습니다.[1]

Kaplan-Meier survival curves



Effect of Ginkgo biloba ext. on the risk of progression to CDR=0.5

Variables	Model 1 HR	Model 1 95% CI	Model 2 HR	Model 2 95% CI	Model 3 HR	Model 3 95% CI
Ginkgo (reference: placebo)	0.43	(0.17, 1.09)	0.37	(0.13, 0.99)	0.32*	(0.11, 0.89)
Adherence level during the final 6 months			0.96	(0.85, 1.10)	0.94	(0.81, 1.09)
Age					1.11	(0.90, 1.35)
Female					0.82	(0.33, 2.14)
Years of education					0.93	(0.71, 1.09)
CES-Items Center for Epidemiological Studies-Depression Scale score					1.19*	(1.02, 1.37)
Having one or more ApoE-ε allele					2.33	(0.74, 7.40)
Modified Cumulative Illness Rating Scale					1.22	(0.95, 1.21)
Number of prescription medication taken					0.93	(0.83, 1.11)
Mini-Mental State Examination score					0.82	(0.58, 1.14)

주관적 인지장애 경도 인지장애 치매

Clinical evidence / Ginkgo biloba ext. 장기 투여에 따른 알츠하이머 발생률 감소

▼ 주관적 인지장애(SCD)를 호소한 환자에서 5년 이상 Ginkgo biloba ext.을 복용한 경우 위약군 대비 알츠하이머병 발생률이 51% 유의하게 감소(HR 0.49, P=0.034, 100명당 발생률: 1.51 vs. 3.01)하였습니다.

연도별 알츠하이머형 치매 발생 가능성

은행잎추출물 복용기간↑→ 치매 위험↓

	Standardised ginkgo biloba extract		Placebo		Hazard ratio (95% CI)	p value*
	Cases (number exposed)	Incidence per 100 person-years	Cases (number exposed)	Incidence per 100 person-years		
1 year	10 (1406)	0·80	14 (1414)	1·12	0·72 (0·32–1·61)	0·416
2 years	20 (1301)	1·78	12 (1195)	1·07	1·66 (0·81–3·40)	0·159
3 years	13 (1071)	1·27	12 (1005)	1·15	1·11 (0·51–2·43)	0·796
4 years	5 (984)	0·53	9 (1011)	0·94	0·57 (0·19–1·69)	0·302
≥5 years†	13 (911)	1·51	26 (923)	3·01	0·49 (0·25–0·96)	0·034

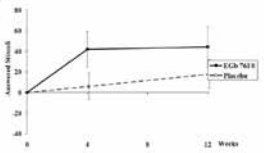
*Log-rank analysis. †Diagnoses up to 63 months, because the R rial assessment could be within 3 months either side of 5 years.

주관적 인지장애 경도 인지장애 치매

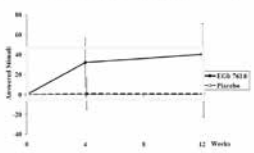
Clinical evidence / 인지기능 및 삶의 질 개선

▼ 위약군 대비 Ginkgo biloba ext.군은 작업수행능력(인지 기능:기억력, 집중력)과 삶의 질 개선을 보였으며, 그 경향은 기저시점에서 인지기능이 더 낮았던 환자에서 더 유의하며 일관적이었습니다(5개 시험 중 4개에서 P <0.025).

Changes the WTS-ALS for the total sample



Changes the WTS-ALS for more distinctly impaired subjects

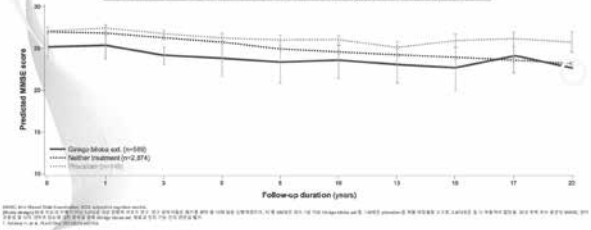


주관적 인지장애 경도 인지장애 치매

Clinical evidence / 치매가 없는 고령 환자 대상 20년 장기 관찰 연구

▼ 치매가 없는 65세 이상의 고령 환자들을 대상으로 20년간 추적 조사한 결과, Ginkgo biloba ext.은 다른 항치매 약제인 piracetam군과 비교하여 인지 저하를 방지하는 데 장기적으로 유익한 효과를 나타냈습니다.[1]

Estimated change in MMSE score over the twenty-year follow-up period



주관적 인지장애 경도 인지장애 치매

Clinical evidence / 아시아 신경인지질환 전문가 그룹(ASCEND) expert consensus statements

▼ Ginkgo biloba ext.는 뇌혈관 혈류에 대한 유익한 효과를 통해 인지능력, 기억력, 회상 및 인식, 주의력 및 집중력, 불안 및 신경정신과적 증상(NPS) 측면에서 최소 4건의 RCT에서 증상 개선을 보였습니다.

인지적 이점과 치매 예방 효과를 보인 Ginkgo biloba ext. 주요 임상 연구

주관적 인지장애 및 건강한 일반인

- **Beck et al (2016)** – 주관적 인지장애에서 향상된 인지적 유연성
- **Kaschel et al (2011)** – 기억력 향상
- **Mix and Crews (2002)** – 지연 자유 회상, 지연 인식 및 Faces II 기억 력도 개선

경도인지장애

- **GIMCIPlus: Gavrilova et al (2014)** – NPI 복합 점수, 인지 기능, 불안 개선
- **Grass-Kapanke et al (2017)** – 시각 및 언어 기억력, 자유 회상 및 인식, 주의력 및 집중력 개선
- **Zhao et al (2012)** – 지연 자유 회상, 지연 인식 및 Faces II 기억 력도 개선

치매 예방

- **GEM: DeKosky et al (2008)** – 혈관 관련 환자의 예기하지만 유의한 치매 예방
- **GuidAge: Scherrer et al (2015)** – Post-hoc 분석에서 추가 효과 입증: EGb 761®을 5년 이상 투여 받은 환자에서 유의미하게 치매 위험이 낮아짐
- **EPIDOS: Andrieu et al (2003)** – 2년간의 뇌혈관치료(e.g. Egb 761®)로 예방 효과
- **Paquid: Amieva et al (2013)** – 인지 저하로부터 Egb 761®의 보호 효과

주관적 인지장애 경도 인지장애 치매

Clinical evidence / MCI in ASCEND expert consensus statements

▼ Ginkgo biloba ext. 240 mg/일은 유리한 risk-benefit profile (Level A)로 MCI 환자에게 도움이 될 수 있으며, 현재 MCI 증상 치료로 여러 지침에서 권장되는 유일한 약제입니다.[1]

Summary of ASCEND expert consensus statements

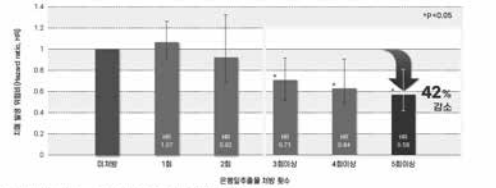
증상이 있는 경도인지장애 치료에서 Ginkgo biloba ext.	
MCI 증상 개선에 AChEI 사용을 뒷받침하는 확실한 근거가 부족함	Class III, Level A
Ginkgo biloba ext.은 RCT 4건 이상에서 MCI 증상 개선을 입증했으며, MCI 증상 치료에 대한 기존 지침에서 권장되는 유일한 약제임	Class I, Level A
MCI에서 multidomain intervention으로 Ginkgo biloba ext.은 임상적으로 적절함	Class IIB, Level A
Ginkgo biloba ext.은 MCI 환자의 인지능력을 향상시킬 수 있음	Class I, Level A
Ginkgo biloba ext.은 신경정신과적 증상을 개선할 수 있음	Class IIB, Level B
Ginkgo biloba ext.은 뇌혈관질환에 대한 유익한 효과로 CVD가 없는 MCI 환자에게 도움이 될 수 있음	Level C
경도인지장애에서 Ginkgo biloba ext.의 안전성	
Ginkgo biloba ext.은 유리한 risk-benefit profile을 가지고 있음	Level A
Ginkgo biloba ext.이 출혈 위험을 증가시킨다는 근거는 없음	Level A
Ginkgo biloba ext.과 항응고제 또는 혈소판제 사이에 유의한 상호작용은 나타나지 않음	Level B

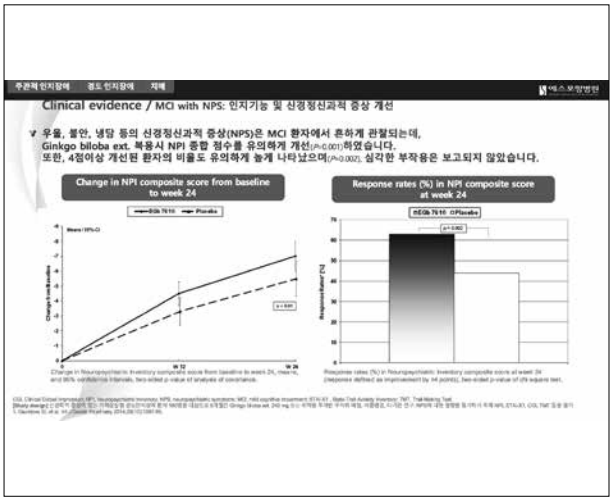
주관적 인지장애 경도 인지장애 치매

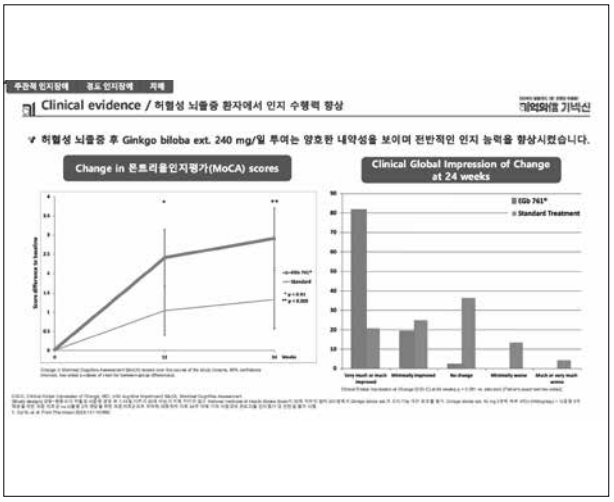
Clinical evidence / Ginkgo biloba ext. in Real World Data

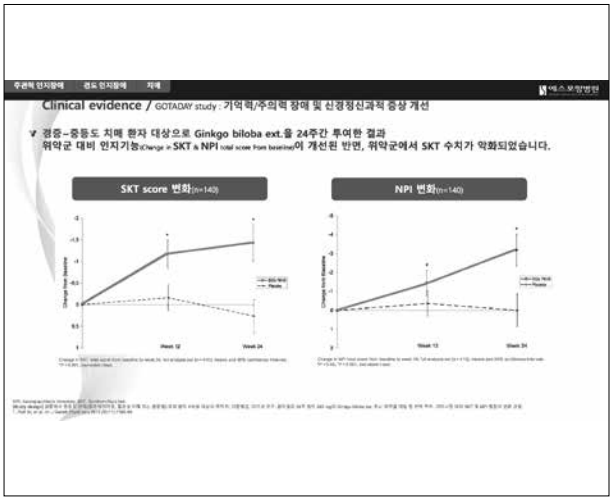
▼ 경도인지장애 환자에서 Ginkgo biloba ext.의 처방 횟수가 증가할수록 치매 발생 위험이 감소하였으며, 5회 이상 처방 받은 경우 치매 발생 위험이 42% 감소하였습니다.

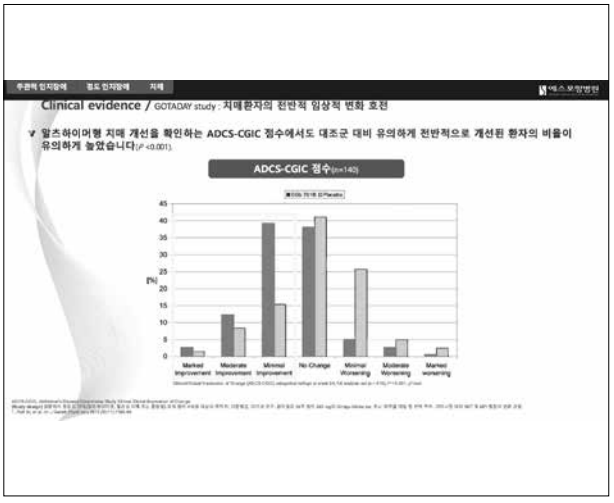
은행잎 추출물 처방 횟수에 따른 치매 발생 위험비(미처방 대비)

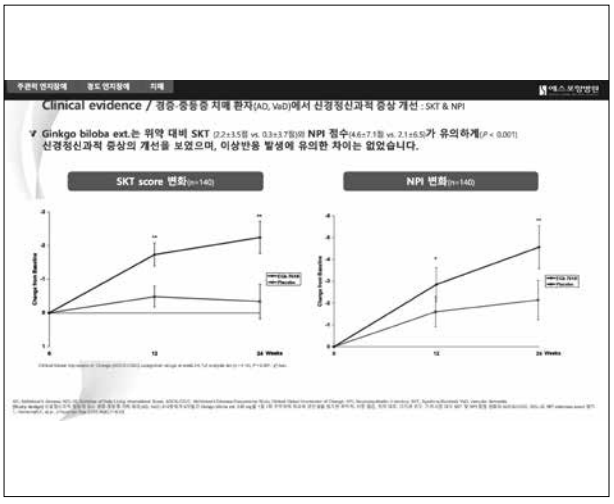


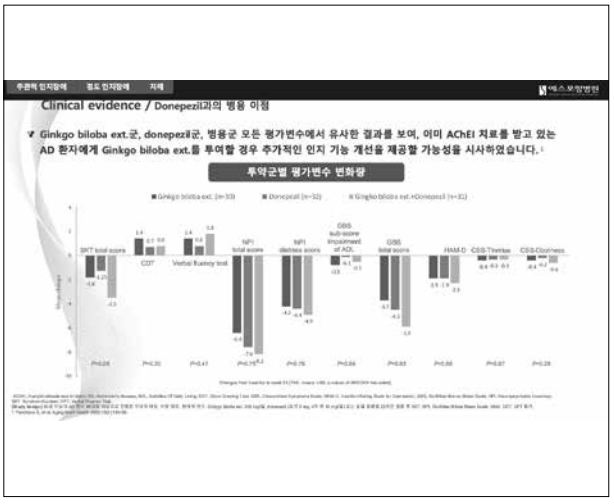

주관적 인지장애 경도 인지장애 치매
Clinical evidence / MCI with NPS: 인지기능 및 신경정신과적 증상 개선
우울, 불안, 냉담 등의 신경정신과적 증상(NPS)은 MCI 환자에서 흔하게 관찰되는데,
Ginkgo biloba ext. 복용시 NPI 종합 점수를 유의하게 개선(P<0.001)하였습니다.
또한, 4점이상 개선된 환자의 비율도 유의하게 높게 나타났으며(P=0.002), 심각한 부작용은 보고되지 않았습니다.
Change in NPI composite score from baseline to week 24
Response rates (%) in NPI composite score at week 24
EGb 761® Placebo


주관적 인지장애 경도 인지장애 치매
Clinical evidence / 허혈성 뇌졸중 환자에서 인지 수행력 향상
기억의대를 기억신
허혈성 뇌졸중 후 Ginkgo biloba ext. 240 mg/일 투여는 양호한 내약성을 보이며 전반적인 인지 능력을 향상시켰습니다.
Change in 몬트리올인지평가(MoCA) scores
Clinical Global Impression of Change at 24 weeks
EGb 761®
Standard Treatment


주관적 인지장애 경도 인지장애 치매
Clinical evidence / GOTADAY study : 기억력/주의력 장애 및 신경정신과적 증상 개선
경증-중등도 치매 환자 대상으로 Ginkgo biloba ext.을 24주간 투여한 결과
위약군 대비 인지기능(Change in SKT & NPI total score from baseline)이 개선된 반면, 위약군에서 SKT 수치가 악화되었습니다.
SKT score 변화(n=140)
NPI 변화(n=140)
Week 12
Week 24


주관적 인지장애 경도 인지장애 치매
Clinical evidence / GOTADAY study : 치매환자의 전반적 임상적 변화 호전
알츠하이머형 치매 개선을 확인하는 ADCS-CGIC 점수에서도 대조군 대비 유의하게 전반적으로 개선된 환자의 비율이
유의하게 높았습니다(P <0.001).
ADCS-CGIC 점수(n=140)
EGb 761® Placebo
[%]
Marked Improvement
Moderate Improvement
Minimal Improvement
No Change
Minimal Worsening
Moderate Worsening
Marked worsening

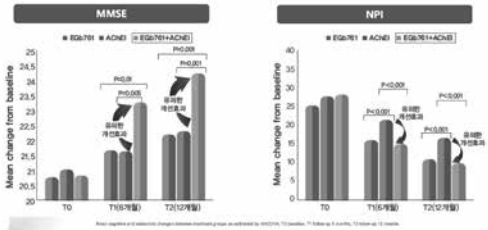

주관적 인지장애 경도 인지장애 치매
Clinical evidence / 경증-중등증 치매 환자(AD, VaD)에서 신경정신과적 증상 개선 : SKT & NPI
Ginkgo biloba ext.는 위약 대비 SKT (2.2±3.5점 vs. 0.3±3.7점)와 NPI 점수(4.6±7.1점 vs. 2.1±6.5)가 유의하게(P < 0.001)
신경정신과적 증상의 개선을 보였으며, 이상반응 발생에 유의한 차이는 없었습니다.
SKT score 변화(n=140)
NPI 변화(n=140)
EGb 761®
Placebo
12
24 Weeks


주관적 인지장애 경도 인지장애 치매
Clinical evidence / Donepezil과의 병용 이점
Ginkgo biloba ext.군, donepezil군, 병용군 모든 평가변수에서 유사한 결과를 보여, 이미 AChEI 치료를 받고 있는
AD 환자에게 Ginkgo biloba ext.를 투여할 경우 추가적인 인지 기능 개선을 제공할 가능성을 시사하였습니다.
투약군별 평가변수 변화량
Ginkgo biloba ext. (n=33)
Donepezil (n=32)
Ginkgo biloba ext.+Donepezil (n=31)
SKT total score
COT
Verbal fluency test
NPI total score
NPI distress score
CGIS sub-score Improvement of ADL
CGIS total score
HAM-D
CSDI Tiredness
CSDI Dizziness

주관적 인지장애 경도 인지장애 치매

Clinical evidence / 혈관성 치매 환자에서 Ginkgo biloba ext.+AChEI 병용 효과

- 혈관성 치매 환자에게 AChEI 단독 처방 대비 Ginkgo biloba ext.와 AChEI 12주 병용 투여는 인지기능(MMSE) 및 신경정신과적 증상(NPI) 개선에 유의한 효과를 보였습니다.[1]



주관적 인지장애 경도 인지장애 치매

Clinical evidence / 알츠하이머형 치매 환자에서 Ginkgo biloba ext.+Donepezil 병용 효과

- 알츠하이머형 치매 환자에게 Ginkgo biloba ext.+donepezil 병용 시 donepezil 단독군 대비 인지기능의 유의한 개선을 보였습니다.[1]

Meta-analysis of clinical effectiveness rate.

주관적 인지장애 경도 인지장애 치매

Clinical evidence / BPSD 개선 및 간병인 스트레스 경감

- 4개의 RCT 연구에 대한 메타분석 결과, 22-24주간의 Ginkgo biloba ext. 투여는 치매 환자의 행동심리증상(BPSD)를 유의하게 개선하였으며(*P* <0.05), 해당 증상으로 인한 간병인의 스트레스도 줄여 주었습니다(*P* <0.05).[1]

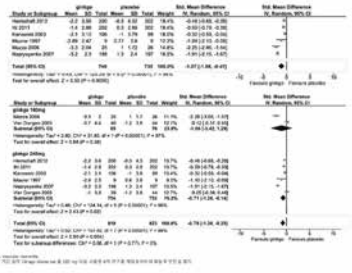
주관적 인지장애 경도 인지장애 치매

Clinical evidence / Ginkgo biloba ext. 240 mg 매일 복용 효과에 대한 meta-analysis

- Ginkgo biloba ext. 240 mg 매일 복용은 치매 증상 개선에 효과적입니다.

Meta-analysis comparing Ginkgo biloba ext. with placebo in the SKT in combined AD and VaD

Meta-analysis comparing Ginkgo biloba ext. with placebo in the SKT at doses of 160 mg and 240 mg

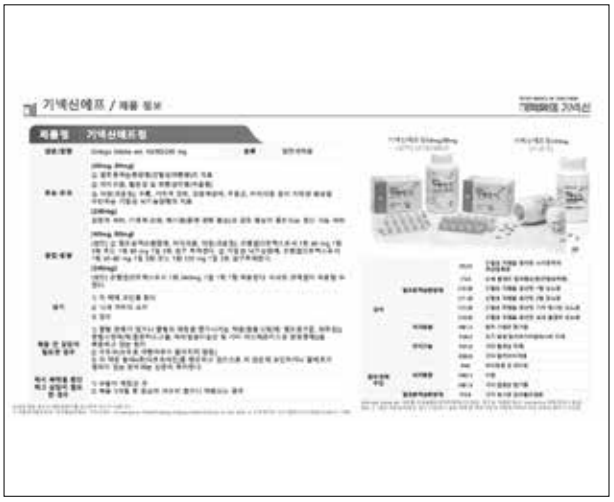


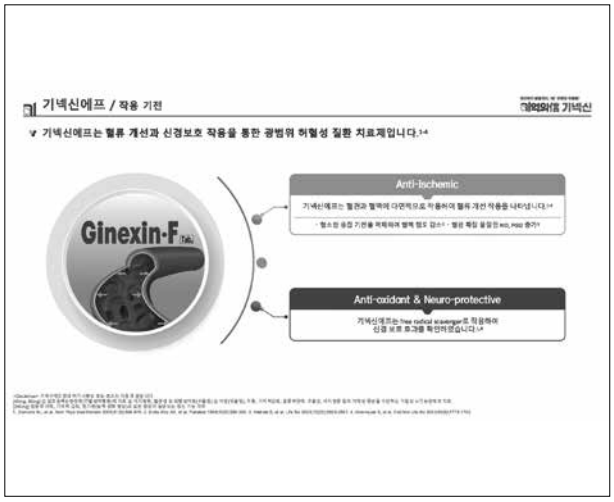
주관적 인지장애 경도 인지장애 치매

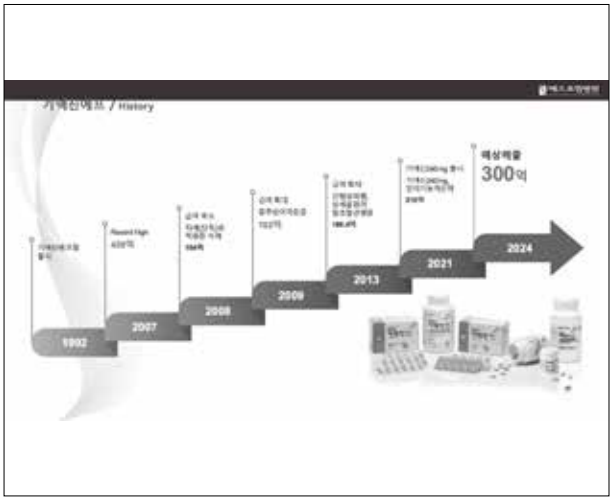
Take home message

- **Ginkgo biloba ext.는 신경 퇴행성 질환(예: 알츠하이머병(AD) 및 파킨슨병(PD))과 같은 퇴행성 질환과 관련된 산화적 손상으로 부터 신경세포를 보호하여, 산화 스트레스에 대한 세포의 저항성을 향상시킵니다.[1]**
- **Ginkgo biloba ext.는 젊고 건강한 피험자에서 주의력 및 기억력을 개선하였으며[2], 기억력 감소 예방에 효과를 보였습니다.[3]**
- **Ginkgo biloba ext. 주관적 인지장애를 호소한 환자에서 알츠하이머병 발생률을 감소시켰으며[4], 삶의 질을 개선시켰습니다.[5]**
- **ASCEND expert consensus statements에서는 Ginkgo biloba ext.를 경도인지장애(MCI) 증상 치료에 유일한 약제로 권고하고 있습니다(Class I, Level A).[6]**
- **Ginkgo biloba ext.군, donepezil군, 병용군 모든 평가변수에서 유사한 결과를 보여, 이미 AChEI 치료를 받고 있는 AD 환자에게 Ginkgo biloba ext.를 투여할 경우 추가적인 인지 기능 개선을 제공할 가능성을 시사하였습니다.[7]**

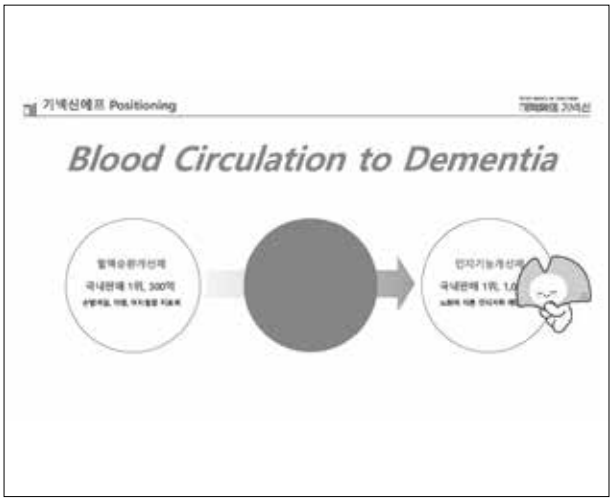
기넥신에프

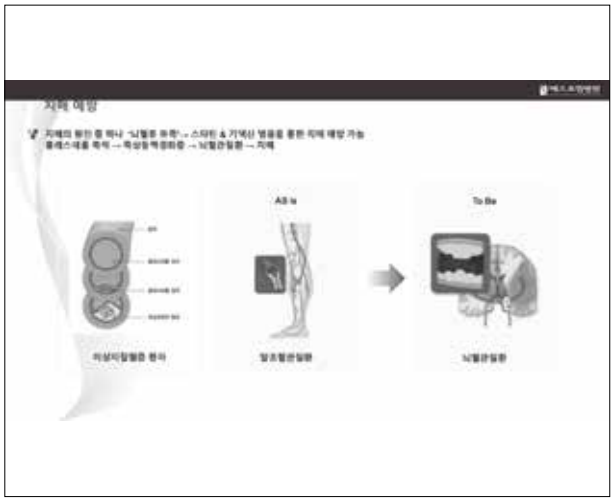

기넥신에프 / 제품 정보


기넥신에프 / 작용 기전
Ginexin-F
Anti-ischemic
Anti-oxidant & Neuro-protective


기넥신에프 / History
1992
2007
2008
2009
2013
2021
2024
예상매출
300억


클린알로세레이트 Issue
클린알로세레이트 이슈


기넥신에프 Positioning
Blood Circulation to Dementia

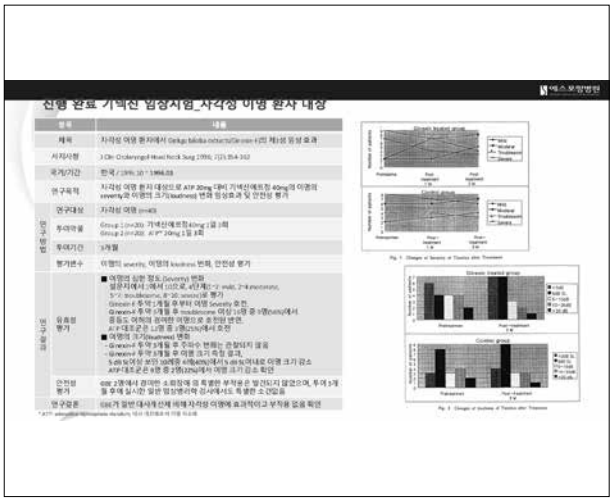

AS-Is
To-Be

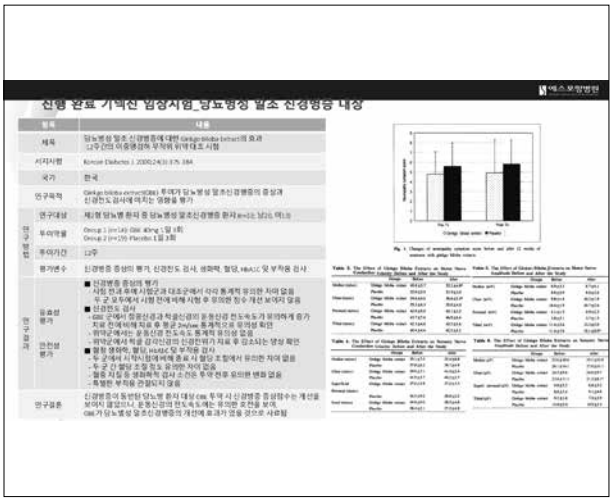

기넥신에프 환자군별 임상 혜택
기억와이즈 기넥신

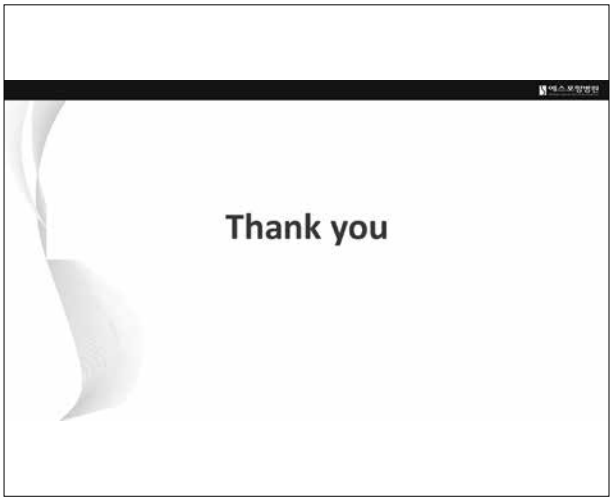

기넥신에프 환자군별 임상 혜택: 60대 이상 치매 위험 노인
기억와이즈 기넥신
60대 이상, 노인에서 가장 두려워하는 질환 - 치매
"기넥신은 뇌 혈류량 유지와 신경조직기능 강화 기전을 통해 기억력 개선에 도움을 줍니다"


기넥신에프 환자군별 임상 혜택: 어지럼증 동반 치매 환자
기억와이즈 기넥신
저는 75세 어지럼증을 동반한 알츠하이머 치매 환자입니다
"기넥신은 경증-중증 치매 노인의 인지기능 및 어지럼증 개선에 도움을 줍니다"


넥스트젠병원
기넥신 임상시험
진행예정 후향적 임상


넥스트젠병원
진행 완료 기넥신 임상시험_사각상 이명 환자 대상


넥스트젠병원
진행 완료 기넥신 임상시험_당뇨병성 말초 신경병증 대상


Thank you

Symposium III.

Web application utilizing an aneurysmal volume measurement program

6월 28일(토) 13:00-14:00

좌장: 김성림(가톨릭대)
강현승(서울대)

Optimizing WEB Device Selection: A Volumetric Perspective

김정재
연세대

ABSTRACT

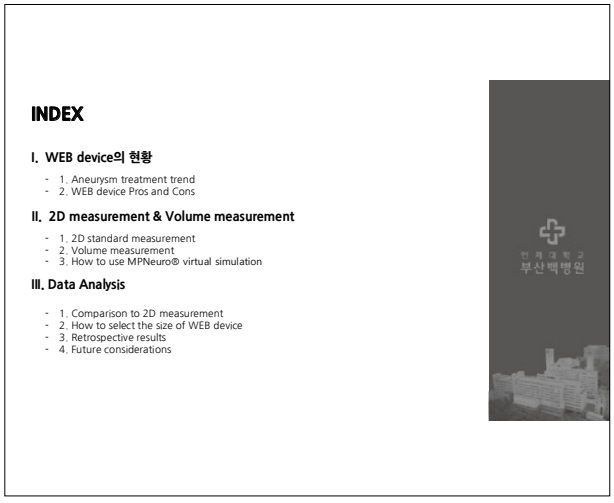
The use of the Woven EndoBridge (WEB) device has been introduced for the treatment of wide-necked bifurcation aneurysms. Appropriate size matching of WEB is still one of obstacle. The present presentation is aim to demonstrate the methodology of WEB device selection by volumetric analysis and its related topics.

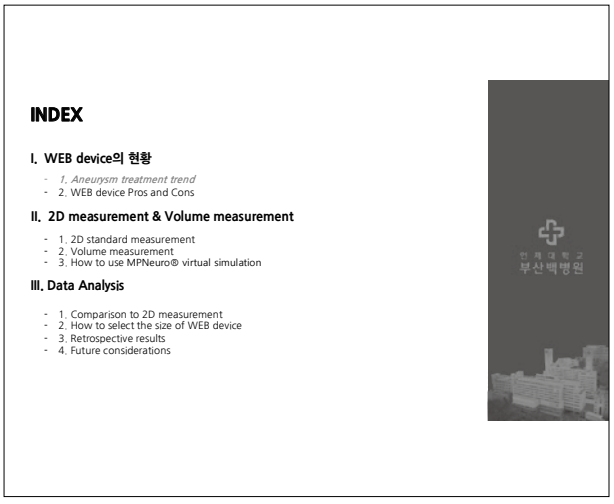
A retrospective analysis was conducted on patients with aneurysms who received WEB treatment between August 2021 and January 2023. Aneurysm volume was measured semi-automatically using 3D volume rendering. The radiologic outcomes were analyzed using the WEB Occlusion Scale (WOS). Receiver operating characteristic analysis was conducted to evaluate the prognostic performance of the Device-to-Aneurysm Volume (DAV) ratio for complete occlusion. Furthermore, univariate and multivariate analyses was performed to assess the risk factor of complete occlusion. Total 57 unruptured intracranial aneurysms in 56 patients were treated with WEB device. Technical success rate was 100% with volume-based device selection, whereas device was changed in 14 cases (24.6%) following +1/-1 rule. At one-year follow-up, complete occlusion (WOS A, B) was confirmed in 35 cases (61.4%), and adequate occlusion (WOS A, B, C) was 87.7% (50/57). In receiver operating characteristic analysis, a significant relationship was observed for 1-year complete occlusion (AUC 0.74, 95% confidence interval [CI] 0.59-0.88) with optimal cut-off value of 0.92. DAV was significantly associated with one-year complete occlusion in both univariate (odds ratio [OR]: 7.0, 95% CI: 2.20-24.7, p=0.001) and multivariate analyses (OR: 28.17, 95% CI: 4.17-190.31, p=0.0006).

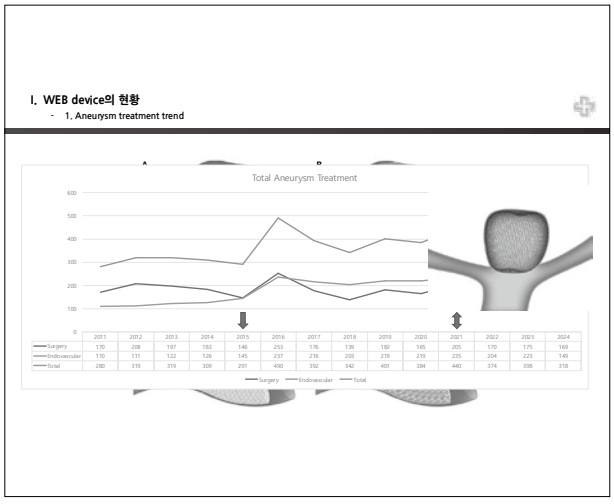
Volume-based WEB selection might be useful and beneficial for both the initial device selection and the further radiologic outcomes.

Pre-evaluation efficacy of Woven EndoBridge device deployment using MPNeuro® virtual simulation guidance: a retrospective single center study

이 진
인제대



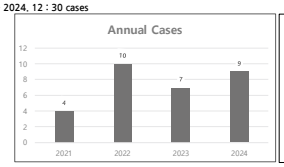


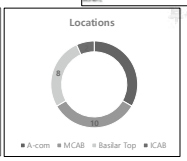


I. WEB device의 현황
- 1. Aneurysm treatment trend

WEB (Woven EndoBridge) Device

- Developed & Manufactured by Microvention Inc.
- First used in Europe in 2011, US in 2011
- Busan Paik Hospital - History
  - First Deployment : September 2021
  - ~ 2024. 12 : 30 cases





INDEX

I. WEB device의 현황
- 1. Aneurysm treatment trend
- *2. WEB device Pros and Cons*

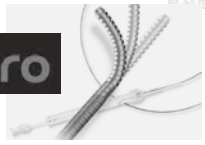
II. 2D measurement & Volume measurement
- 1. 2D standard measurement
- 2. Volume measurement
- 3. How to use MPNeuro® virtual simulation

III. Data Analysis
- 1. Comparison to 2D measurement
- 2. How to select the size of WEB device
- 3. Retrospective results
- 4. Future considerations

I. WEB device의 현황
- 2. WEB device Pros & Cons

Cons

1. Insufficient f/u data
2. Miss-sizing
3. Specific location
4. Detachment failure



MPNeuro

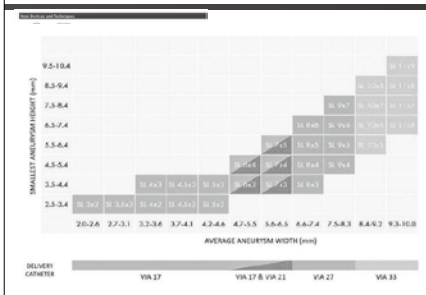
INDEX

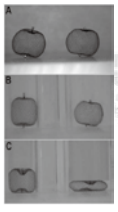
I. WEB device의 현황
- 1. Aneurysm treatment trend
- 2. WEB device Pros and Cons

II. 2D measurement & Volume measurement
- *1. 2D standard measurement*
- 2. Volume measurement
- 3. How to use MPNeuro® virtual simulation

III. Data Analysis
- 1. Comparison to 2D measurement
- 2. How to select the size of WEB device
- 3. Retrospective results
- 4. Future considerations

II. 2D measurement & Volume measurement
- 1. 2D standard measurement





II. 2D measurement & Volume measurement
- 1. 2D standard measurement

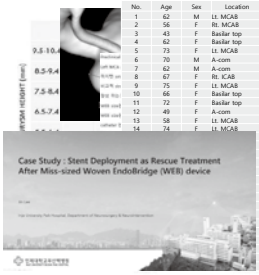
- Appropriate WEB device selection is of 'utmost' importance

In general
- WEB device is best sized by adding 1-2mm to the width of the aneurysm in two dimensions
- For small aneurysms oversize 1mm, for larger aneurysms 2mm is recommended
- The height should be smaller than the average height of the aneurysm to adjust vertical growth

Questionable Criterion

- Manual measurement limitation
- Subjective small and large aneurysms
- The measurement of vertical growth

II. 2D measurement & Volume measurement
- 1. 2D standard measurement



No.	Age	Sex	Location	Avg. Width	Height	Neck Dia.	WEB spec.	Remark
1	62	M	Lt. MCAB	3.31	3.00	2.77	WEB SL 4.5/2	
2	56	F	Rt. MCAB	4.15	2.96	3.65	WEB SL 5/2	
3	43	F	Basilar top	4.45	3.99	2.98	WEB SL 5/3	
4	62	F	Basilar top	5.86	5.40	4.79	WEB SL 7/3	
5	73	F	Lt. MCAB	3.57	3.74	2.62	WEB SL 4/2	
6	70	M	A-com	3.82	3.61	2.49	WEB SL 4.5/2	
7	62	M	A-com	5.73	4.81	2.88	WEB SL 6/3	
8	67	F	Rt. ICAB	4.52	5.06	3.71	WEB SL 5/3	
9	75	F	Lt. MCAB	9.65	9.51	5.44	WEB SL 11/8	
10	66	F	Basilar top	3.40	4.32	2.83	WEB SL 4/3	
11	72	F	Basilar top	6.59	5.45	4.12	WEB SL 7/3	Web downsizing, WEB 7/5, 7/4
12	49	F	A-com	3.29	3.15	2.60	WEB SL 4/2	
13	58	F	Lt. MCAB	3.67	3.22	2.42	WEB SL 4.5/2	Detachment Failure
14	74	F	Lt. MCAB	3.89	2.85	3.37	WEB SL 5/3	
				5.04	4.23	2.58	WEB SL 5/3	Web downsizing, WEB SL 6/3
				6.28	7.43	4.17	WEB SL 7/5	
				4.20	5.09	2.66	WEB SL 5/3	
				3.83	3.38	3.20	WEB SL 4.5/2	
				3.63	3.78	2.55	WEB SL 4.5/2	
				3.52	3.05	2.42	WEB SL 4/3	Detachment failure
				4.63	3.47	2.78	WEB SL 5/3	
				3.94	3.46	2.74	WEB SL 4.5/2	
				4.50	3.79	3.45	WEB SL 4.5/2	
				5.67	4.62	4.00	WEB SL 6/3	Stent - WEB device protrusion
				6.71	5.44	5.53	WEB SL 7/4	Stent - Web downsizing, WEB SL 7/5 fail
				4.92	2.92	3.90	WEB SL 4/3	
				5.62	3.83	4.04	WEB SL 4.5/3	Web downsizing, WEB SL 6/3 fail
				4.71	7.28	4.30	WEB SL 6/4	
				5.00	4.37	3.14	WEB SL 6/2	Web downsizing, WEB SL 6/3 fail
				3.23	2.77	3.11	WEB SL 3.5/2	

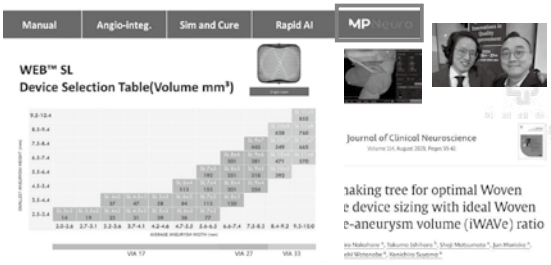
INDEX

I. WEB device의 현황
- 1. Aneurysm treatment trend
- 2. WEB device Pros and Cons

II. 2D measurement & Volume measurement
- 1. 2D standard measurement
- *2. Volume measurement*
- 3. How to use MPNeuro® virtual simulation

III. Data Analysis
- 1. Comparison to 2D measurement
- 2. How to select the size of WEB device
- 3. Retrospective results
- 4. Future considerations

II. 2D measurement & Volume measurement
- 2. Volume measurement



INDEX

I. WEB device의 현황
- 1. Aneurysm treatment trend
- 2. WEB device Pros and Cons

II. 2D measurement & Volume measurement
- 1. 2D standard measurement
- 2. Volume measurement
- *3. How to use MPNeuro® virtual simulation*

III. Data Analysis
- 1. Comparison to 2D measurement
- 2. How to select the size of WEB device
- 3. Retrospective results
- 4. Future considerations

II. 2D measurement & Volume measurement
- 3. How to use MPNeuro® virtual simulation

An average 10 minute process

1. Upload image
2. Aneurysm selection
3. Configuration of Contrast sensitivity
4. Exclusion of artifacts and Reshaping
5. Neck selection
6. Analyzation
7. Selection of WEB device

II. 2D measurement & Volume measurement
- 3. How to use MPNeuro® virtual simulation

INDEX

I. WEB device의 현황
- 1. Aneurysm treatment trend
- 2. WEB device Pros and Cons

II. 2D measurement & Volume measurement
- 1. 2D standard measurement
- 2. Volume measurement
- 3. How to use MPNeuro® virtual simulation

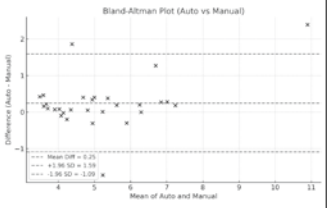
III. Data Analysis
- *1. Comparison to 2D measurement*
- 2. How to select the size of WEB device
- 3. Retrospective results
- 4. Future considerations

1. Width
2. Height
3. Neck
4. Dome/Neck ratio
5. Aspect ratio

- Intraclass Correlation Coefficient
- Bland Altman Plot
- Wilcoxon signed-rank test

1. Width

- Wilcoxon Signed-Rank Test:
  - W = 83.5, p = 0.0065 → Statistically significant difference
- Difference Summary (Auto – Manual):
  - Mean diff = +0.25, SD = 0.68, Range = –1.72 to +2.42
- Bland-Altman Analysis:
  - Mean diff = +0.25, 95% LoA = –1.09 to +1.59
  - Auto tends to measure slightly higher
- Percentage Error = 25.9% (acceptable if <30%)
- Conclusion:
  - **Statistically significant but consistent difference**
  - **Automated method may be clinically acceptable**



Intraclass Correlation Coefficient (ICC)

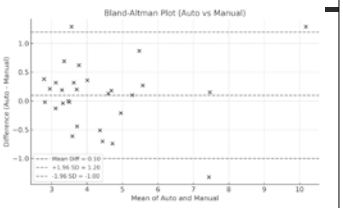
0.898 - Good

*Interpretation of ICC (Koo & Li, 2016)

ICC	Interpretation
ICC<0.50	Poor
0.50≤ICC<0.75	Moderate
0.75≤ICC≤0.90	Good
ICC>0.90	Excellent

2. Height

- Wilcoxon Signed-Rank Test:
  - W = 155.5, p = 0.279 → No significant difference
- Difference Summary (Auto – Manual):
  - Mean difference = +0.10
  - SD = 0.56
- Bland-Altman Analysis:
  - 95% Limits of Agreement: –1.00 to +1.20
  - Auto measurements tend to be slightly higher
  - Most values lie within agreement range
- Percentage Error = 25.1% (Acceptable if <30%)
- Conclusion:
  - **No statistically significant difference**
  - **Differences are consistent and likely acceptable**



Intraclass Correlation Coefficient (ICC)

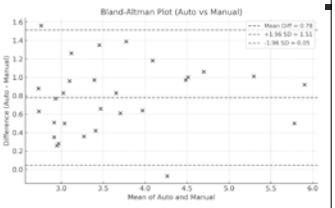
0.941 - Excellent

*Interpretation of ICC (Koo & Li, 2016)

ICC	Interpretation
ICC<0.50	Poor
0.50≤ICC<0.75	Moderate
0.75≤ICC≤0.90	Good
ICC>0.90	Excellent

3. Neck

- Wilcoxon Signed-Rank Test:
  - W = 1.0, p = 7.45 × 10^{-9} → Significant difference
- Difference Summary (Auto – Manual):
  - Mean difference = +0.78
  - SD = 0.37
- Bland-Altman Analysis:
  - 95% Limits of Agreement: +0.05 to +1.51
  - Auto measurements tend to be consistently higher
  - All values within agreement range
- Percentage Error = 20.0% (Acceptable if <30%)
- Conclusion:
  - **Statistically significant and systematic bias**
  - **Automated method consistently yields higher values**



Intraclass Correlation Coefficient (ICC)

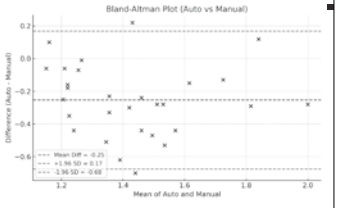
0.670 - Moderate

*Interpretation of ICC (Koo & Li, 2016)

ICC	Interpretation
ICC<0.50	Poor
0.50≤ICC<0.75	Moderate
0.75≤ICC≤0.90	Good
ICC>0.90	Excellent

4. Dome/Neck ratio

- Wilcoxon Signed-Rank Test:
  - W = 22.0, p = 2.00 × 10^{-6} → Significant difference
- Difference Summary (Auto – Manual):
  - Mean difference = –0.25
  - SD = 0.22
- Bland-Altman Analysis:
  - 95% Limits of Agreement: –0.68 to +0.17
  - Auto values are consistently lower than manual
  - Agreement range is tight and values consistent
- Percentage Error = 29.5% (Acceptable if <30%)
- Conclusion:
  - **Statistically significant and systematic underestimation**
  - **Automated method shows consistent negative bias**



Intraclass Correlation Coefficient (ICC)

0.386 - Poor

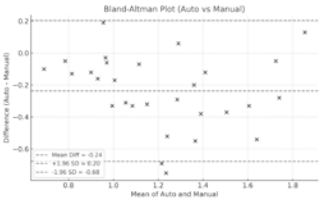
*Interpretation of ICC (Koo & Li, 2016)

ICC	Interpretation
ICC<0.50	Poor
0.50≤ICC<0.75	Moderate
0.75≤ICC≤0.90	Good
ICC>0.90	Excellent

III. Data Analysis
- 1. Comparison to 2D measurement

5. Aspect ratio

- Wilcoxon Signed-Rank Test:
  - W = 28.5, p = 5.52×10^{-6} → Significant difference
- Difference Summary (Auto – Manual):
  - Mean difference = –0.24
  - SD = 0.22
- Bland-Altman Analysis:
  - 95% Limits of Agreement: –0.68 to +0.20
  - Auto values are consistently lower than manual
  - Consistent negative bias observed
- Percentage Error = 36.2% (Above acceptable range)
- Conclusion:
  - **Statistically significant and systematic underestimation**
  - **Error magnitude exceeds typical acceptability threshold**



Intraclass Correlation Coefficient (ICC)

0.602 - Moderate

*Interpretation of ICC (Koo & Li, 2016)

ICC	Interpretation
ICC<0.50	Poor
0.50≤ICC<0.75	Moderate
0.75≤ICC≤0.90	Good
ICC>0.90	Excellent

INDEX

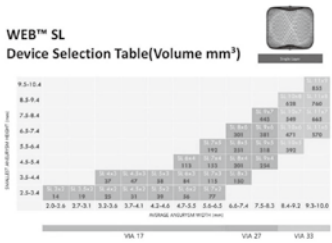
I. WEB device의 현황
- 1. Aneurysm treatment trend
- 2. WEB device Pros and Cons

II. 2D measurement & Volume measurement
- 1. 2D standard measurement
- 2. Volume measurement
- 3. How to use MPNeuro® virtual simulation

III. Data Analysis
- 1. Comparison to 2D measurement
- *2. How to select the size of WEB device*
- 3. Retrospective results
- 4. Future considerations

III. Data Analysis
- 2. How to select the size of WEB device

1. Volume measurement
2. WEB device volume chart
3. One size high & low
4. Consider the Width
5. Final selection



III. Data Analysis
- 2. How to select the size of WEB device

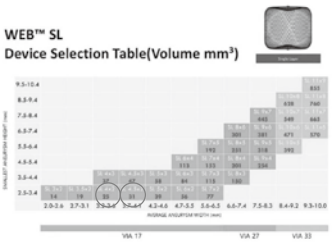
1. Volume measurement
2. WEB device volume chart
3. One size high & low
4. Consider the Neck &Width
5. Final selection

#1
Volume: 28
Neck: 3.4 Width: 5.31 Height: 3.7

SL 4x2 (25) & SL 4.5x2 (31)

#2
Volume: 26
Neck: 3.58 Width: 3.76 Height: 3.5

SL 4x2 (25) & SL 4.5x2 (31)



III. Data Analysis
- 2. How to select the size of WEB device

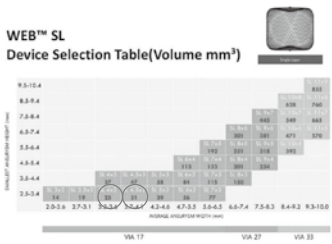
1. Volume measurement
2. WEB device volume chart
3. One size high & low
4. Consider the Neck &Width
5. Final selection

#1
Volume: 28
Neck: 3.4 Width: 5.31 Height: 3.7

SL 4x2 (25) & SL 4.5x2 (31)

#2
Volume: 26
Neck: 3.58 Width: 3.76 Height: 3.5

SL 4x2 (25) & SL 4.5x2 (31)



III. Data Analysis
- 2. How to select the size of WEB device

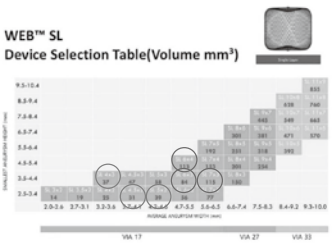
1. Volume measurement
2. WEB device volume chart
3. One size high & low
4. Consider the Neck &Width
5. Final selection

#3
Volume: 33
Neck: 4.29 Width: 4.84 Height: 3.28

SL 4.5x2 (31) & SL 4x3 (37) & SL 5x2 (39)

#4
Volume: 94
Neck: 5.8 Width: 7.33 Height: 5.33

SL 6x3 (84) & SL 6x4 (113) & SL 7x3 (115)



INDEX

I. WEB device의 현황

- 1. Aneurysm treatment trend
- 2. WEB device Pros and Cons

II. 2D measurement & Volume measurement

- 1. 2D standard measurement
- 2. Volume measurement
- 3. How to use MPNeuro® virtual simulation

III. Data Analysis

- 1. Comparison to 2D measurement
- 2. How to select the size of WEB device
- *3. Retrospective results*
- 4. Future considerations

III. Data Analysis
- 3. Retrospective Results

patient no	location	volume	neck D max	width	height	Dome/Neck R	Aspect R	angle	1 size smaller	1 size larger	other	used WEB	used WEB volume	DAV ratio	complication
1	MCAB	28	3.44	5.31	3.7	1.54	1.08	90.2	4/2	4.5/2		WEB SL 4.5/2	31	-3	1.11	-
2	MCAB	33	4.29	4.84	3.28	1.13	0.76	99.8	4.5/2	4/3	5/2	WEB SL 5/2	39	-6	1.18	-
3	Basilar Top	40	3.88	5.23	3.49	1.35	0.90	89.3	5/2	4.5/3		WEB SL 5/2	58	-18	1.45	-
4	Basilar Top	94	5.8	7.33	5.33	1.26	0.92	92.6	6/3	6/4	7/3	WEB SL 7/3	115	-21	1.22	-
5	MCAB	26	3.58	3.76	3.5	1.05	0.98	90.9	4/2	4.5/2		WEB SL 4/2	25	1	0.96	-
6	A-com	26	3.75	4.07	3.28	1.09	0.87	79.7	4/2	4.5/2		WEB SL 4.5/2	31	-5	1.19	-
7	A-com	82	3.08	5.74	5.91	1.86	1.92	77.7	7/2	6/3		WEB SL 6/3	84	-2	1.02	-
8	ICAB	52	4.47	5.56	4.85	1.24	1.09	94.2	4.5/3	6/2	5/3	WEB SL 5/3	58	-6	1.12	-
9	MCAB	651	6.36	12.09	10.82	1.90	1.70	79.8	10/8	11/7		WEB SL 11/8	760	-109	1.17	-
10	Basilar Top	27	3.11	3.68	4.09	1.18	1.32	80	4/2	4.5/2	4/3	WEB SL 4/3	37	-10	1.37	-
11	Basilar Top	자료 loss				#DIV/0!	#DIV/0!					WEB SL 7/3	115	#VALUE!	#VALUE!	WEB SL 7/5, SL 7/4 tried
12	A-com	22	3.54	3.82	3.05	1.08	0.86	73.8	3.5/2	4/2		WEB SL 4/2	25	-3	1.14	-
13	MCAB	26	3.32	3.94	3.3	1.19	0.99	95.8	4/2	4.5/2		WEB SL 4.5/2	31	-5	1.19	sticky detachment
14	MCAB	28	4.07	4.38	3.06	1.08	0.75	98.3	4/2	4.5/2		WEB SL 4.5/2	31	-3	1.11	-
15	A-com	57	3.45	5.71	4.67	1.66	1.35	83.6	6/2	5/3	6/2	WEB SL 5/3	58	-1	1.02	WEB SL 6/3 tried
16	MCAB	154	5.23	7.15	7.54	1.37	1.44	94.8	7/4	7/5		WEB SL 7/5	192	-38	1.25	-
17	MCAB	44	3.17	4.88	4.35	1.54	1.37	96.1	5/2	4.5/3		WEB SL 5/3	58	-14	1.32	-
18	MCAB	29	3.62	4.13	3.39	1.14	0.94	76.7	4/2	4.5/2		WEB SL 4.5/2	31	-2	1.07	-
19	A-com	26	3.17	4.03	3.81	1.27	1.20	95.8	4/2	4.5/2		WEB SL 4.5/2	31	-5	1.19	-
20	MCAB	27	3.05	3.78	3.47	1.24	1.14	78.2	4/2	4.5/2		WEB SL 4/3	37	-10	1.37	detachment failure, WEB SL 4/3 -> WEB SL 4/3
21	ICAB	46	4.13	5.2	3.79	1.26	0.92	94.4	5/2	4.5/3		WEB SL 5/3	58	-12	1.26	WEB SL 5/3, detatchment 위용성
22	A-com	35	3.09	4.14	4.08	1.34	1.32	102.4	4.5/2	4/3		WEB SL 4.5/2	31	4	0.89	-
23	Basilar Top	31	4.68	4.79	2.98	1.02	0.64	80.7	4.5/2	4/3		WEB SL 4.5/2	31	0	1.00	Lt. temporal lobe embolic infarction + hemoperitoneum
24	A-com	71	4.97	6.29	4.11	1.27	0.83	91	5/3	7/2	6/3	WEB SL 6/3	84	-13	1.18	WEB device protrusion
25	Basilar Top	156	6.03	7.33	5.71	1.22	0.95	78.1	7/4	7/5		WEB SL 7/4	153	3	0.98	WEB device protrusion WEB SL 7/5 fail
26	A-com	34	4.01	4.37	4.21	1.09	1.05	122.4	4.5/2	4/3		WEB SL 4/3	37	-3	1.09	WEB device protrusion into A-com
27	Basilar Top	69	5.01	6.08	4.19	1.39	0.84	88.8	5/3	7/2		WEB SL 6.5/3	47	22	0.68	WEB device protrusion WEB SL 6/3 fail
28	A-com	98	4.23	5.11	6.78	1.21	1.60	84.5	6/3	6/4	7/3	WEB SL 6/4	113	-15	1.15	-
29	Basilar Top	71	3.8	6.35	4.78	1.67	1.26	78.5	5/3	7/2		WEB SL 6/2	56	15	0.79	WEB SL 6/3 fail
30	A-com	20	3.29	3.7	2.8	1.12	0.85	91.6	3.5/2	4/2		WEB SL 3.5/2	19	1	0.95	-

III. Data Analysis
- 3. Retrospective Results

Brief Clinical Data Review

- Data Group
  - 30 patients, all Unruptured
  - M : F = 10 : 20
  - Average Age : 64.8
  - Average size
    - Volume : 0.065
    - Max. size : 5.269
    - Height : 4.33
    - Neck : 3.375
- Delivery System
  - Shuttle 6Fr
  - Sofia 6Fr
  - Microcatheter compatible for WEB

No.	Age	Sex	Location	Max. Size	Height	Neck Dia.	WEB spec.	Remark
1	62	M	Lt. MCAB	3.67	3.00	2.77	WEB SL 4.5/2	
2	56	F	Rt. MCAB	4.79	2.96	3.65	WEB SL 5/2	
3	43	F	Basilar top	5.30	3.99	2.98	WEB SL 5/3	
4	62	F	Basilar top	6.06	5.40	4.79	WEB SL 7/3	
5	73	F	Lt. MCAB	3.68	3.74	2.62	WEB SL 4/2	
6	70	M	A-com	3.99	3.61	2.49	WEB SL 4.5/2	
7	62	M	A-com	5.20	4.81	2.88	WEB SL 6/3	
8	67	F	Rt. ICAB	5.18	5.06	3.71	WEB SL 5/3	
9	75	F	Lt. MCAB	9.89	9.51	5.44	WEB SL 11/8	
10	66	F	Basilar top	4.79	4.32	2.83	WEB SL 4/3	
11	72	F	Basilar top	7.57	5.45	4.12	WEB SL 7/3	Web downsizing, WEB 7/5, 7/4
12	49	F	A-com	3.48	3.15	2.60	WEB SL 4/2	
13	58	F	Lt. MCAB	3.90	3.22	2.42	WEB SL 4.5/2	Detachment error
14	74	F	Lt. MCAB	4.33	2.85	3.37	WEB SL 5/3	
15	55	F	A-com	5.38	4.23	2.58	WEB SL 5/3	Web downsizing, WEB SL 6/3
16	85	F	Lt. MCAB	7.39	7.43	4.17	WEB SL 7/5	
17	56	M	Lt. MCAB	4.49	5.09	2.66	WEB SL 5/3	
18	74	M	Lt. MCAB	3.50	3.38	3.20	WEB SL 4.5/2	
19	71	F	A-com	4.44	3.78	2.55	WEB SL 4.5/2	
20	50	M	Rt. MCAB	3.61	3.05	2.42	WEB SL 4/3	Detachment error
21	54	F	Lt. ICAB	4.80	3.47	2.78	WEB SL 5/3	Detachment error
22	67	F	A-com	4.34	3.46	2.74	WEB SL 4.5/2	
23	69	F	Basilar top	4.20	3.79	3.45	WEB SL 4.5/2	
24	63	F	A-com	6.29	4.62	4.00	WEB SL 6/3	Stent - WEB device protrusion
25	85	F	Basilar top	7.15	5.44	5.53	WEB SL 7/4	Stent - Web downsizing, WEB SL 7/5 fail
26	66	F	A-com	6.09	2.92	3.90	WEB SL 4/3	WEB device protrusion
27	72	M	Basilar top	6.71	3.83	4.04	WEB SL 4.5/3	Web downsizing, WEB SL 6/3 fail
28	81	M	A-com	8.11	7.28	4.30	WEB SL 6/4	
29	54	M	Basilar top	6.15	4.37	3.14	WEB SL 6/2	Web downsizing, WEB SL 6/3 fail
30	55	M	A-com	3.57	2.77	3.11	WEB SL 3.5/2	

III. Data Analysis
- 3. Retrospective Results

- 30 patients from 2021.09 ~ 2024.12
- 29 patient's data were patent; 1 patient data was lost

Sizing
- New selection method match rate 75% 22/29 cases
- 5/29 cases were oversized, yet complication free treatment was achieved
- Excessive small size selection after initial failure in 2/29 cases

Complications
- We defined complications into 3 types

1. Miss-sizing of the WEB (Stent, Size reselection, Protrusion) – 7 cases
2. Detachment difficulty – 3 cases
3. Clinical complications – 2 case (Embolic infarction)

III. Data Analysis
- 3. Retrospective Results

Can Miss-Sizing be Avoided?

- Rescue Stent was used in 2 cases
- Size Reselection was done in 4 cases
- Parent artery protrusion was observed in 1 case

* Unfortunately 1 case data was lost
**Excessive small size selection after initial failure in 2 cases

Though a retrospective study; With the new selection method Miss-Sizing may have been avoided in 3 out of the 6 cases

Reduces margin of error by 10%
20.6%->10.3%

III. Data Analysis
- 3. Retrospective Results

Limitations

- Retrospective Study
- Small Database
- Correlation with f/u TFCA data has not been fully done
- 5/29 cases were oversized, yet complication free treatment was achieved

INDEX

I. WEB device의 현황
- 1. Aneurysm treatment trend
- 2. WEB device Pros and Cons

II. 2D measurement & Volume measurement
- 1. 2D standard measurement
- 2. Volume measurement
- 3. How to use MPNeuro® virtual simulation

III. Data Analysis
- 1. Comparison to 2D measurement
- 2. How to select the size of WEB device
- 3. Retrospective results
- *4. Future considerations*

III. Data Analysis
- 3. Future considerations

- What is the definition of Flow Disruptor Successful deployment - **Deployment**

Device Aneurysm Volume Ratio – DAV
WEB-Aneurysm Volume Ratio - WAVe

Ideal DAV/WAVe Ratio
Tanabe – 0.90~1.16
Ansari – 0.60~0.80
Pressman – 0.76~1.24

Clinical Relevance
Deployment success rate
Occlusion Rate

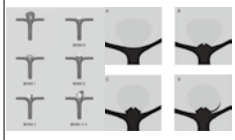
III. Data Analysis
- 3. Future considerations

- What is the definition of Flow Disruptor Successful deployment - **Occlusion**

-Follow up Cerebral angiography data is a necessity- but when?

-3mth CTA – 27/29 patients
-6mth TFCA – 11/29 patients

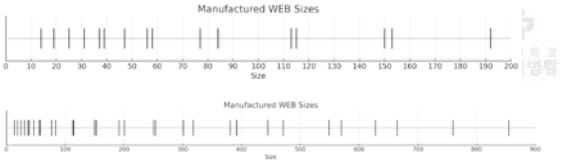
17 patients are currently under out-patient f/u



- Change of occlusion rate after 2 years
- Further TFCA after low grade WOS
- Major Recanalization or Rupture?
- Retreatment in Korea?

III. Data Analysis
- 3. Future considerations

- Diverse size of WEB device should be considered by manufacturers



III. Data Analysis
- 3. Future considerations

- The need for a larger database to continue studies
- The need for a prospective study

- This study suggests a new viewpoint, not a new answer at this period

Contact
Email: demian2514@hanmail.net
Tel: +82-10-5506-9536

Thank You!

Contact
Email: demian2514@hanmail.net
Tel: +82-10-5506-9536

인제대학교부산백병원

KoNES 방사선사/간호사 연수교육

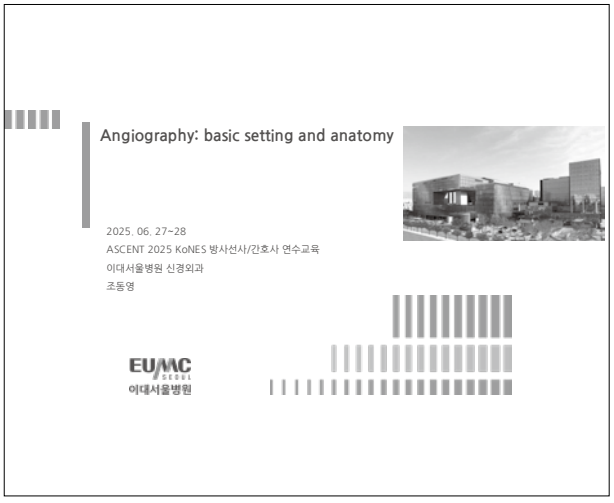
Session I. Basics of Anatomy & Devices

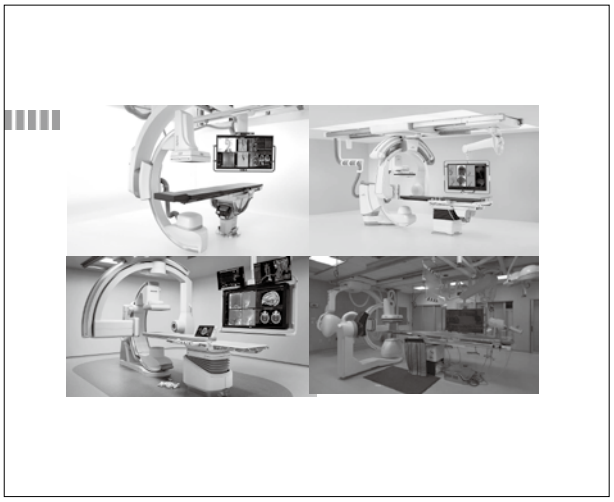
6월 28일(토) 08:30-09:30

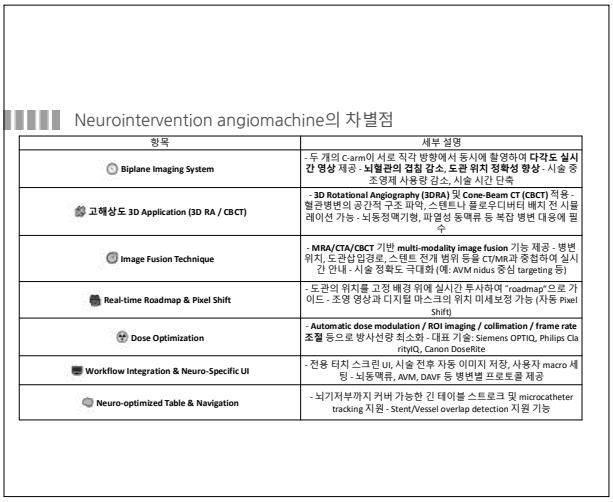
좌장: 조동영(이화여대)
김영덕(서울대)

Angiography: basic setting and anatomy

조동영
이화여대







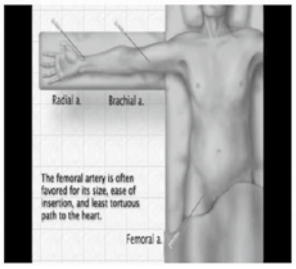
조영제의 종류

Table 6.1 Physical properties of ionic and nonionic contrast media

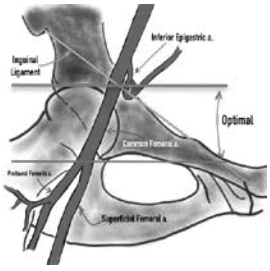
Contrast medium	Iodine content (mg/mL)	Viscosity (20°C) (mPa × s)	Viscosity (37°C) (mPa × s)	Osmolality (37°C) (mosm/kg H_2O)
Ionic (low osmolality)				
Ioxaglate (Hexagram)	320	15.7	7.5	580
Ionic (high osmolality)				
Amidotrizoate (Urography)	370	18.9	8.4	2.100
Nonionic				
Iohexol (Omnipaque)	300	11.6	6.1	685
Iomeprol (Imeron 300)	300	8.1	4.5	521
Iopamidol (Isovue)	300	8.8	4.7	644
Iopromide (Ultravist)	300	8.7	4.7	607
Ioversol (Optiray)	300	11.6	5.8	661
Iodixanol (Visipaque)	320	26.6	12.7	290
Iohexol (Omnipaque)	350	23.3	10.6	823
Iopamidol (Isovue)	370	18.5	8.6	832
Iopromide (Ultravist)	370	20.1	9.5	774

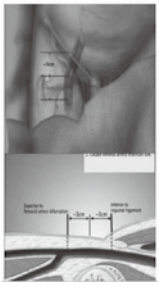
Common access point

- Femoral
- Brachial
- radial

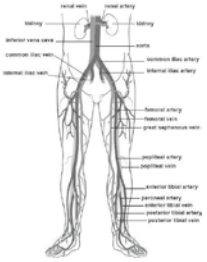


Femoral artery puncture



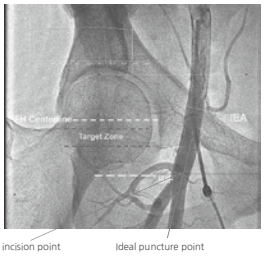


Anatomy of femoral artery

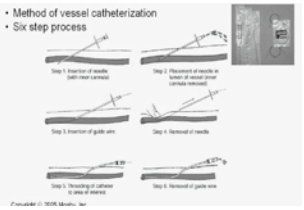


Where to puncture?

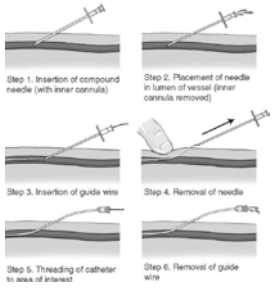
- The perfect puncture site is the midpoint of femoral head
- Locate the puncture site is better to locate the femoral head in ANTEROPOSTERIOR (AP)VIEW
- Puncture at or above the inguinal ligament results in **retroperitonial bleeding**
- Puncture near/lower the femoral head give rise to **pseudoaneurysm formation .**



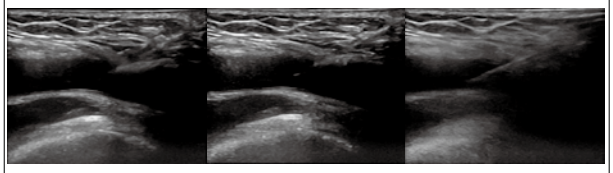
Seldinger Technique

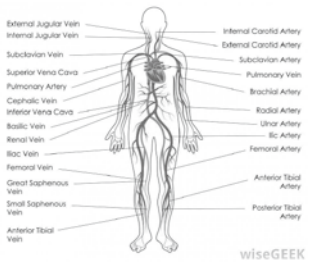


Modified Seldinger Technique

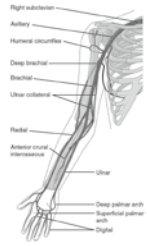


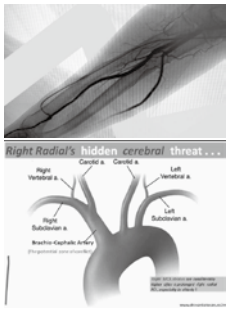
Sono guided puncture



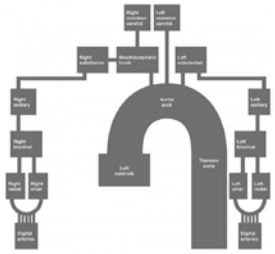


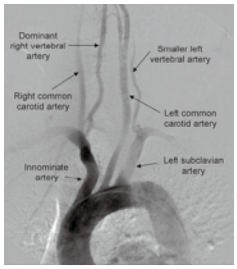
Radial approach

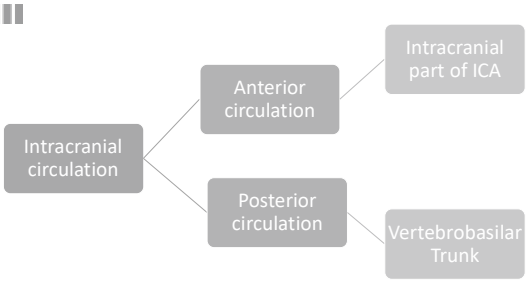




Anatomy of aorta





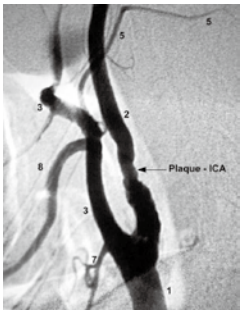


Anterior circulation

Common carotid artery

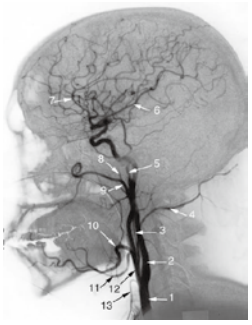
-Lateral 2D view following left common carotid artery injection , note the atherosclerotic plaque involving the proximal internal carotid artery

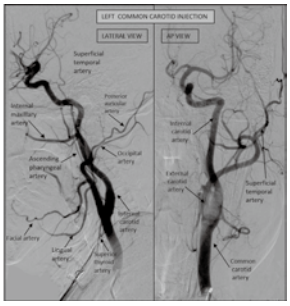
1-Common carotid A.
2-Internal carotid A.
3-External carotid A.
5-Occipital artery
7-Superior thyroid A.
8-Lingual-facial artery trunk



External carotid artery

1-Common Carotid Artery
2-Internal Carotid Artery
3-Ascending pharyngeal Artery
4-Occipital Artery
5-Superficial Temporal Artery
6-Middle cerebral Artery
7-Anterior cerebral Artery
8-Middle meningeal Artery
9-Maxillary Artery
10-Facial Artery
11-Lingual Artery
12-External Carotid Artery
13-Superior Thyroid Artery

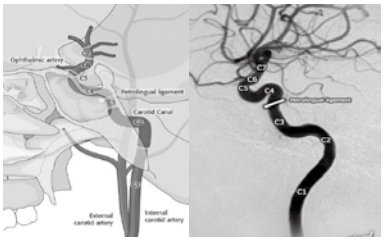




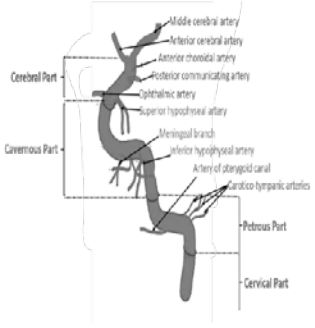
Internal carotid artery

Seven segments, C1-C7

- C1- Cervical segment
- C2- Petrous segment
- C3- Lacerum segment
- C4- Cavernous segment
- C5- Clinoid segment
- C6- Ophthalmic segment
- C7- Communicating segment

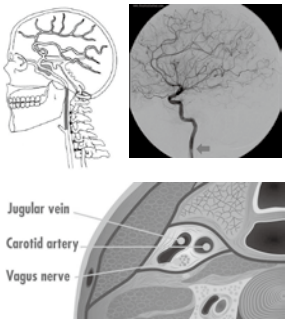


- **Cervical portion**
  - C1 segment
- **Petrous portion**
  - C2 segment
  - C3 segment:
- **Cavernous portion**
  - C4 segment
  - C5 segment
- **Intradural portion**
  - C6 segment
  - C7 segment



C1- Cervical portion

- No named branches
- Extends from the bifurcation of the CCA to the skull base
- In this section , the artery lies in the carotid sheath with the internal jugular vein (IJV) laterally , the vagus nerve & the cranial root of the accessory nerve "XIth" (which travels with Xth) run posteriorly & between these vessels



C2, C3 - Petrous portion

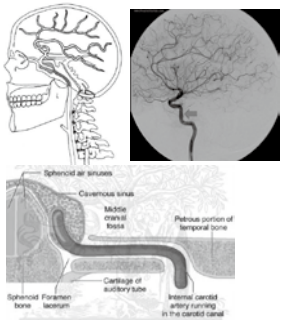
- The petrous segment of the internal carotid artery consists of a vertical and a horizontal portion
- It enters the skull base at the exocranial opening of the carotid canal , ascends approximately 1 cm (vertical portion) and then turns anteromedially until it enters the intracranial space at the foramen lacerum (horizontal portion)
- Branches

  Angiographically , branches of the petrous internal carotid artery are uncommon but at least three possible branches are worth remembering

  1-Caroticotympanic Branch

  2-Mandibulovidian Trunk

  3-Variant Stapedial Artery

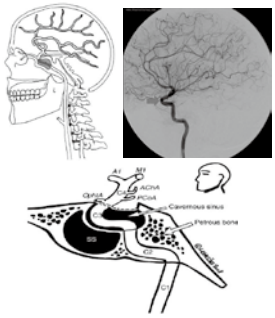


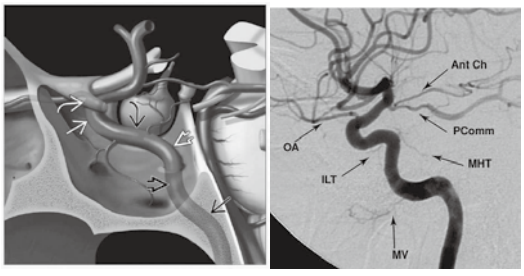
C4, C5 - Cavernous portion

- It runs horizontally forwards and then turns superiorly and medial to the anterior clinoid process , passes through the dural ring and enters its final intradural and supraclinoid course
- Major branches

  - Meningohypophyseal trunk (arises from posterior genu, supplies pituitary, tentorium and clival dura)

  - Inferolateral trunk arises from horizontal segment, supplies cavernous sinus (CS) dura / cranial nerves;



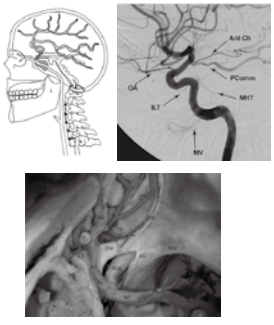


C6, C7 - Intradural portion

-The supraclinoid portion of the ICA is intradural , the artery having entered the subarachnoid space after crossing the dural ring medial to the anterior clinoid process

-It turns posteriorly and runs lateral to the optic nerve to terminate by dividing into anterior and middle cerebral arteries

-From this portion originates successfully : the ophthalmic artery , the superior hypophyseal artery , the PCOM and the anterior choroidal arteries



Anterior cerebral artery

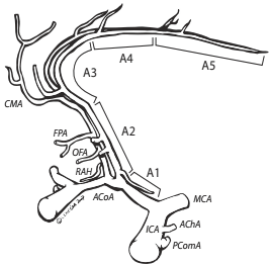
Segmental Anatomy :

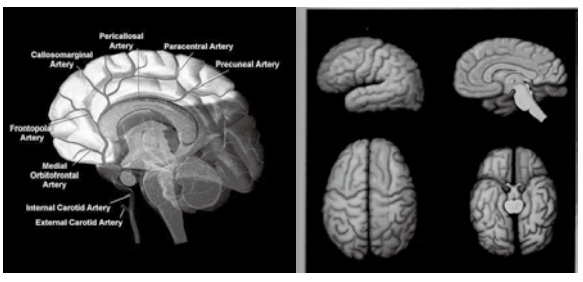
-**A1 segment** : from the ICA bifurcation to the ACOM 14mm in length

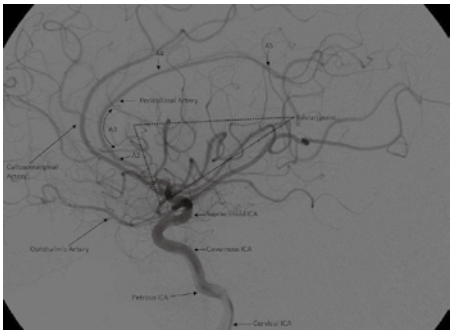
-**A2 segment** : from ACOM to the origin of the callosomarginal artery (the junction of the rostrum and genu of the corpus callosum)

-**A3 segment** : distal to the origin of the callosomarginal artery "a.k.a. pericallosal artery " (extends around the genu until the artery turns sharply posteriorly)

-**A4 and A5 segments** : above the corpus callosum are separated by the plane of the coronal fissure







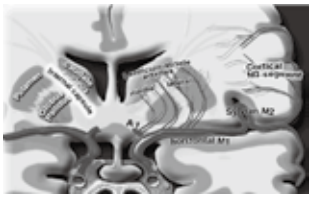
A1 Section : Precommunicating Artery

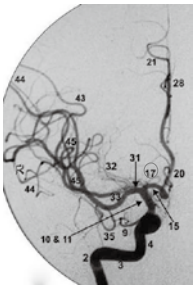
- Branches

a) Lenticulostriate Arteries

b) Recurrent Artery of Heubner

c) Anterior Communicating Artery



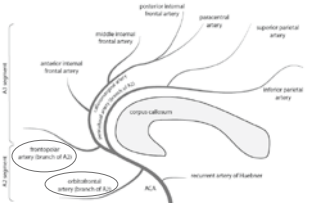


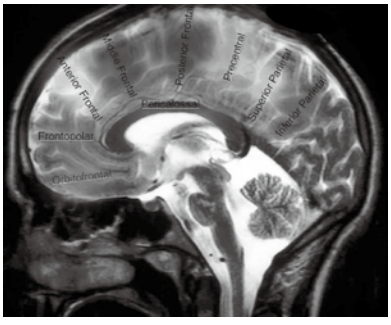
A2 Section

- Branch

a) Orbitofrontal artery of the ACA

b) Frontopolar Artery



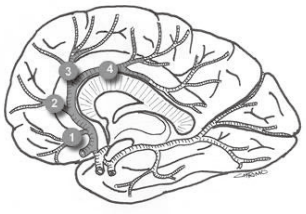


1-Orbitofrontal artery

2-Frontopolar artery

3Callosomarginal artery

4-Pericallosal artery



A3 Section

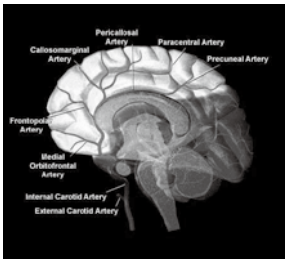
- Distal to the origin of the callosomarginal artery or the genu , if the callosomarginal artery can't be identified
- **Branches**

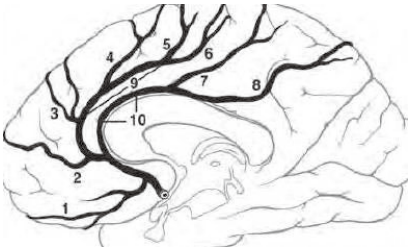
a) Anterior internal frontal

b) Middle internal frontal

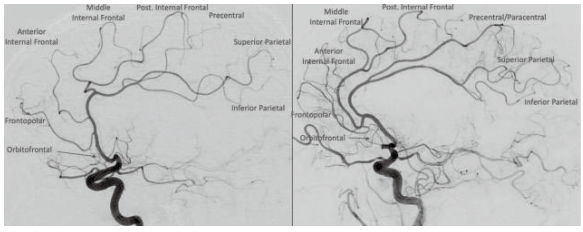
c) Posterior internal frontal

d) Paracentral artery





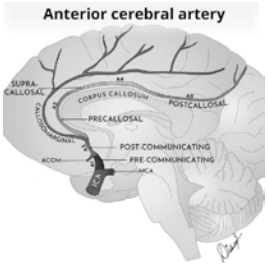
(1) Orbitofronal , (2) Frontopolar , (3) Anterior internal frontal , (4) Middle internal frontal , (5) Posterior internal frontal , (6) paracentral , (7) Superior parietal , (8) Inferior parietal , (9) Callosomarginal , (10) Pericallosal



A4 & A5 Sections

-In its A4 (or A5) final section , the pericallosal artery runs posteriorly over the body of the corpus callosum in the cistern of that name

-It terminates & anastomoses with the posterior pericallosal artery that arises from the PCA



Middle cerebral artery

Segmental Anatomy :

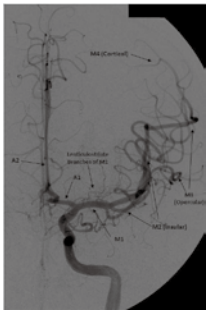
a) M1: Horizontal , from the ICA to the lateral fissure

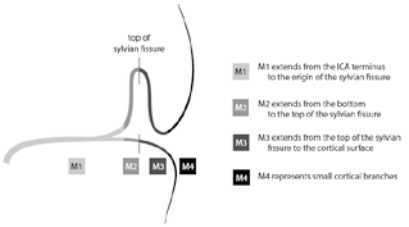
b) M2 : Insular , the upper & lower trunk arteries thus formed

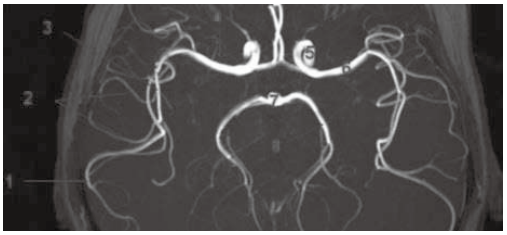
Designates the branches located inside the Sylvian fissure

c) M3 : Opercular , denominates the branches located between the top of the Sylvian fissure and the cerebral cortex

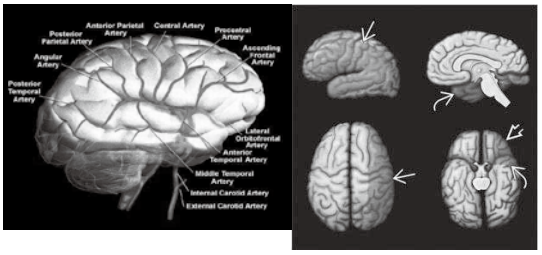
d) M4 : Cortical , refers to arterial branches on the surface of the cerebral cortex







(1) MCA (M4) , (2) MCA (M3) , (3) MCA (M2) , (4) MCA (M1) , (5) LT ICA , (6) LT MCA , (7) Basilar artery , (8) PCA

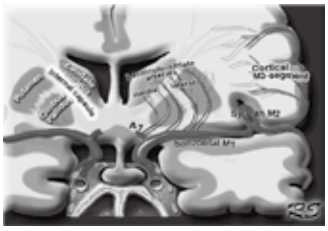


Branches :

-Can be classified into two groups :

a) Deep (perforator)

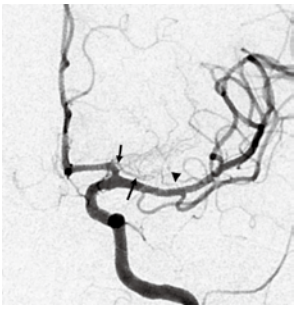
b) Superficial (cortical)



a) Deep (Perforating) Branches :

-Arise from the superior surface of the M1 segment

-They are grouped as the medial & lateral lenticulostriate arteries



b) Superficial (Cortical) branches :

-Supply a considerable proportion of the superficial hemispheric cortex

***Arteries to the Frontal lobe :**

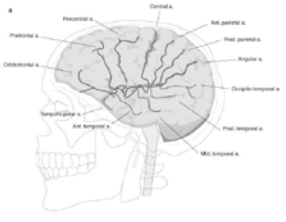
-These run superiorly after leaving the fissure, from anterior to posterior :

1-Orbitofrontal artery of the MCA

2-Prefrontal artery (supplies Broca's area)

3-Precentral artery (or Pre-Rolandic artery of Sillon)

4-Central artery (or artery of the Rolandic fissure)



***Arteries to the Parietal & Occipital lobes:**

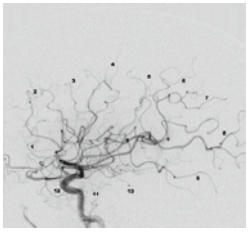
-These run posterior to the sylvian fissure, from superior to inferior :

1-Anterior parietal

2-Posterior parietal

3-Angular

4-Occipito-temporal



1-Orbitofrontal , 2-Prefrontal , 3-Precentral , 4-Central , 5-Anterior parietal , 6-Post parietal , 7-Angular , 8-Occipito-temporal , 9-Posterior temporal , 10-Middle temporal , 11-Anterior temporal , 12-Tempero-polar

*Arteries to the Temporal lobe :

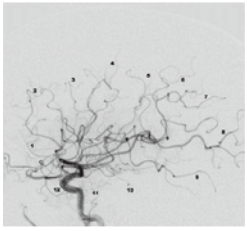
-These run inferiorly after leaving the lateral sulcus of the sylvian fissure and are arranged from anterior to posterior :

1-Temporo-polar

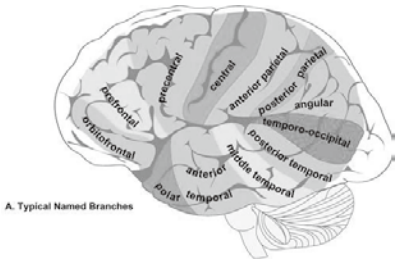
2-Anterior temporal

3-Middle temporal

4-Posterior temporal



1-Orbitofrontal , 2-Prefrontal , 3-Precentral , 4-Central , 5-Anterior parietal , 6-Post parietal , 7-Angular , 8-Occipito-temporal , 9-Posterior temporal , 10-Middle temporal , 11-Anterior temporal , 12-Tempero-polar

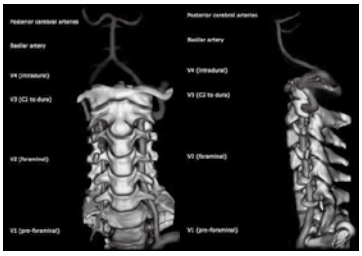


A. Typical Named Branches

Posterior circulation

Vertebral artery

- **V1 (EXTRAOSSEOUS) SEGMENT:**
  - enters the C6 transverse foramen
- **V2 (FORAMINAL) SEGMENT:**
- **V3 (EXTRASPINAL) SEGMENT.**
- VA exits the C1 transverse foramen
- **V4 (INTRADURAL) SEGMENT.**
  - VA becomes intradural, it courses superomedially behind the clivus and in front of the medulla



Branches :

a) Extracranial Branches

b) Intracranial Branches

a) Extracranial Branches :

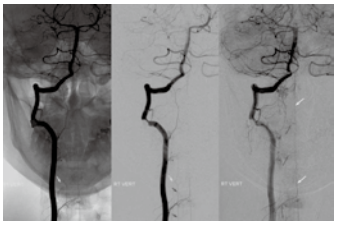
1-Branches to the stellate ganglion

2-Spinal branches from C6 to C1

3-Arteries of the cervical expansion

4-Muscular branches

5-Anterior meningeal artery



b) Intracranial Branches :

-In its intracranial portion , the VA gives branches that supply dura and the medulla oblongata , upper cervical cord and cerebellum , these are :

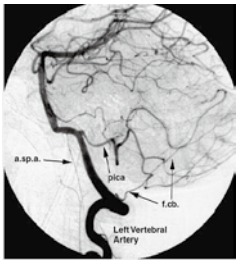
1-Posterior meningeal artery and artery of the falx cerebelli

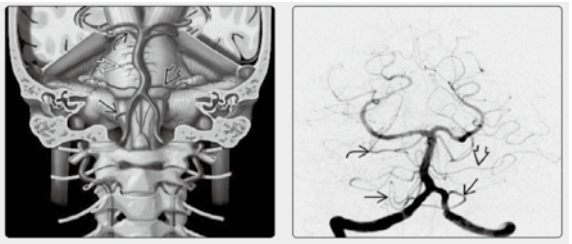
2-Medial Group of Perforator Branches

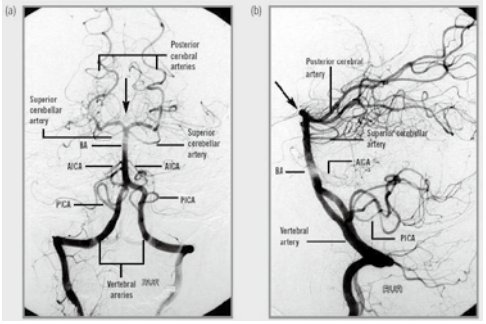
3-Anterior Spinal Artery

4-Lateral Spinal Artery

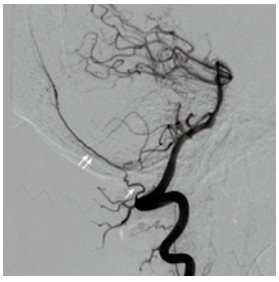
5-Posterior Inferior Cerebellar Artery



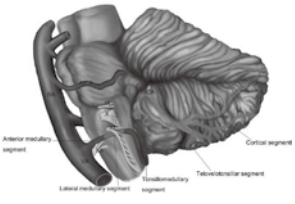


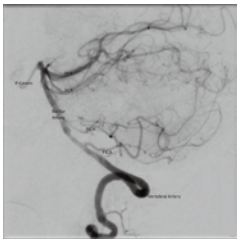


- Posterior meningeal artery

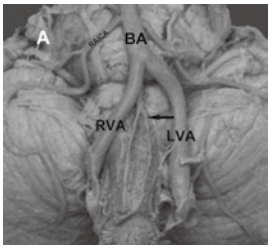


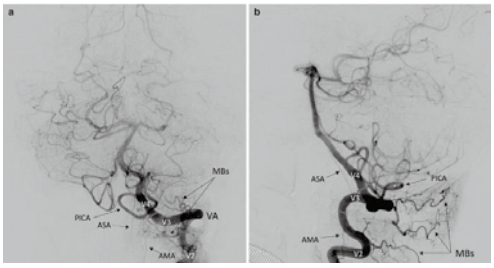
- Posterior inferior cerebellar artery





- **Anterior spinal artery**
- **Supply:**
- Provides blood to:
- Anterior two-thirds of the spinal cord
- Anterior horn (motor neurons)
- Anterior and lateral white matter columns
- Central part of gray matter
-
- **Clinical relevance:**
- Occlusion → **anterior spinal artery syndrome**:
- Motor paralysis (below lesion level)
- Loss of pain & temperature sensation
- Preserved proprioception & vibration (posterior column spared)





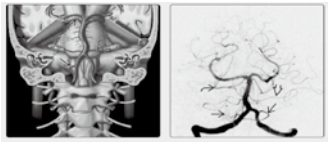
Basilar artery

Origin :

-BA is formed by joining of both VAs anterior to the upper border of the medulla oblongata

Branches :

-Its branches can be divided into two groups , the perforating arteries and the long circumferential arteries



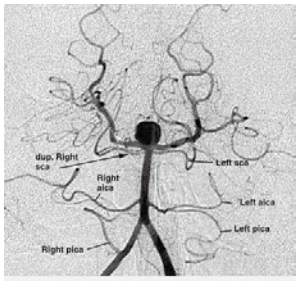
The Long Circumferential Arteries :

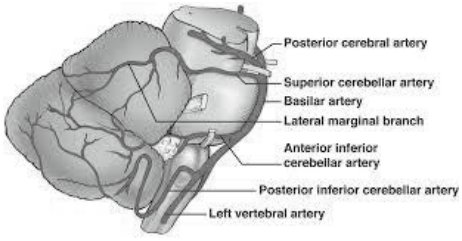
1-Internal Auditory Artery (Labyrinthine Artery)

2-The Anterior Inferior Cerebellar Artery (AICA)

3-The Superior Cerebellar Artery (SCA)

4-Posterior Cerebral Artery (PCA)





Venous system of brain

Major 2 components : dural venous sinuses and cerebral veins.

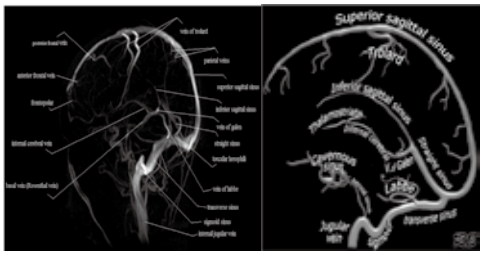
DURAL VENOUS SINUSES

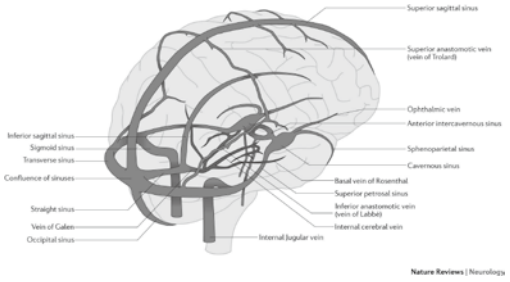
- Superior sagittal sinus
- Inferior sagittal sinus
- Straight sinus
- Sinus confluence(trocular herophili)
- Transverse sinuses
- Sigmoid sinuses
- Jugular bulb

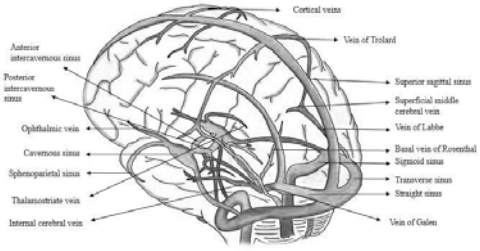
CEREBRAL VEINS

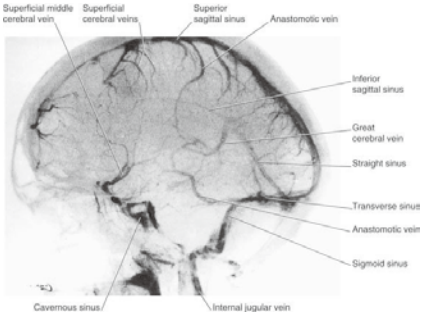
- Superficial vein
  - Superior cerebral veins
  - Superior anastomotic vein (vein of Trolard)
  - Superficial middle cerebral vein (Sylvian vein)
  - Inferior anastomotic vein (vein of Labbé)
  - Inferior cerebral veins
- Deep vein
  - Internal cerebral veins (좌/우 한 쌍)
  - Basal vein (vein of Rosenthal)
  - Thalamostriate vein
  - Choroidal veins
  - Septal veins

Sagittal venous anatomy of brain









Thank you

Contact:
nsdyc0501@gmail.com

Basic devices for procedures

김영덕
서울대

In the field of neurointervention, the main goal for every device we use is quite simple: to safely and quickly deliver treatments to the exact spot needed inside the brain. This is a challenge because we must guide these tools through the brain's winding and very delicate blood vessels, causing as little damage as possible. To do this, a wide range of special tools have been developed, including sheaths, catheters, and wires.

In practice, using these tools requires both knowledge and skill. There are no strict, fixed rules on how to use or combine them, because every patient's body is different and every medical problem is unique. The right choice depends on the patient's vessels, the type of problem we are treating, and the doctor's own experience. This is why it is so important to have a very clear and deep understanding of what each tool was made for and its specific features, like its size, flexibility, and strength. If we know our tools well, we can choose the right one for the right situation.

The purpose of this presentation is to provie a basic and practical guide to these essential tools.

KoNES 방사선사/간호사 연수교육

Session II. Imaging, Medication & Cases

6월 28일(토) 09:40-10:40

좌장: 박정현(한림대)
박영기(을지대)

Imaging and medication for acute ischemic stroke

박영기
을지대

Korean-NIHSS score 42점

Instructions	Scale definition	Scoring
1a. 의식 수준: [illegible]	0= 명료, 예민하게 반응함 1= [illegible] 2= [illegible] 3= [illegible]	
1b. 의식 수준에 관한 질문: [illegible]	0= 두 가지 질문에 정확하게 대답함 1= 한 가지 질문에만 정확하게 대답함 2= 두 가지 질문 모두 정확하게 대답하지 못함	
1c. 의식 수준에 관한 지시: [illegible]	0= 두 가지 지시를 정확하게 시행함 1= 한 가지 지시만 정확하게 시행함 2= 두 가지 지시 모두 수행하지 못함	

2. 최적의 주시: 수평적 안구운동만을 검사한다. 자발적 또는 반사적(안구두부반사) 안구운동으로 평가하지만 칼로리 검사는 시행하지 않는다. (1) 만약 환자가 자발적 또는 반사적 동작으로 극복될 수 있는 안구의 공액편위가 있는 경우는 1점을 준다. (2) 만약 환자가 단독 말초 신경 마비(제3, 제4, 또는 제6 뇌신경)가 있으면 1점을 준다. (3) 주시 검사는 모든 실어증 환자에게 시행할 수 있다. (4) 안구외상, 붕대, 기존의 이미 실명된 상태, 또는 다른 시력이나 시야의 장애가 있는 환자들은 반사운동으로 평가해야 하며, 검사자가 적절한 방법을 선택한다. (5) 검사자가 환자와 눈을 맞춘 상태에서 환자의 좌우로 움직이면 때로 부분적인 주시마비 여부를 밝힐 수 있다.	0= 정상 1= 부분적인 주시마비. 이 점수는 단안 또는 양안 주시에 이상이 있으나, 강제적인 편향이나 완전 주시마비는 없는 경우 2= 강제적인 편향 또는 완전 주시마비가 있으며 안구두부반사에 의해 극복되지 못하는 경우	

3. 시야: 시야(상하 사분 면)는 대면법으로 평가하는데, 손가락 숫자세기나 또는 시각위협법 중 적절한 방법으로 검사한다. (1) 격려가 필요하더라도, 환자가 움직이는 손가락 쪽을 적절하게 볼 수 있으면 정상으로 판정한다. (2) 만약 한 쪽의 시력이 상실되었거나 안구가 적출되어 있는 경우에는 남아있는 단안의 시야를 측정한다. (3) 사분맹을 포함한 뚜렷한 비대칭이 있는 경우에만 1점을 준다. (4) 만약 어떤 원인이든 양안의 실명이 있으면 3점을 준다. (5) 양측 동시자극을 시행하여, 만약 소멸현상(extinction)이 있으면 1점을 주고 그 결과는 11번 질문에 대한 답으로 사용된다.	0= 시야 상실 없음 1= 부분적 반맹 2= 완전 반맹 3= 양측 반맹 (피질맹을 포함한 실명)	
4. 안면마비: 환자에게 '이 보여 주기', '눈썹 올리기', '눈 감기'를 지시한다. (환자를 격려하기 위해 몸짓을 사용할 수 있다.) (1) 환자가 적절한 반응을 보이지 않거나 이해를 못 하는 환자의 경우 유해자극을 주어 얼굴을 찡그리는 대칭 정도를 평가한다. (2) 만약 안면외상/붕대, 경구기관튜브, 테이프 또는 다른 물리적인 장애물이 얼굴을 가리는 경우에는 이들을 가능한 한 제거한 후 검사하여야 한다.	0= 정상 대칭적 움직임 1= 경미한 마비 (코입술주름이 편평해지거나, 웃을 때 비대칭적) 2= 부분 마비 (얼굴 하부의 완전마비 또는 거의 완전마비) 3= 일측 또는 양측의 완전 마비 (얼굴 상부 및 하부 움직임이 전무)	

5. 상지 근력: 상지를 적절한 위치에 둔다: 상지는 손바닥을 아래로 하여 앉아 있으면 90도, 누워 있으면 45도로 들어올리게 한다. (1) 만약 10초 이전에 내려오기 시작하면 하락에 대한 점수를 준다. (2) 실어증 환자에게는 음성이나 몸짓으로 재촉하여 지시를 따르도록 유도할 수 있으나, 유해자극을 주어서는 안 된다. (3) 마비되지 않은 상지부터 시작하여 차례대로 검사를 시행한다. (4) 어깨 관절이 절단되거나 관절 유합의 경우에만 "UN"(untestable, 검사할 수 없음)으로 평가하고, 검사자는 이 선택의 이유를 명확히 기술하여야 한다.	0= 하락 없음, 상지를 90도(혹은 45도)에서 10초 동안 유지함 1= 하락 있음, 상지를 90도(혹은 45도)에서 유지는 하나 10초가 되기 전에 내려오기 시작함; 침상이나 다른 지지물을 건드리지는 않음. 2= 중력에 대항하는 약간의 노력이 있음, 상지를 90도(혹은 45도)까지 들어 올리지 못하거나 유지를 못하고 침상까지 내려옴, 그러나 중력에 대항하는 약간의 노력이 있음 3= 중력에 대항하는 노력 없이 상지가 바로 내려옴 4= 움직임이 없음 UN= 절단 또는 관절 유합, 설명: 5a 좌측 상지 5b 우측 상지	
6. 하지 근력: 하지를 적당한 위치에 둔다: 항상 누워서 검사하며, 30도 들어올리게 한다. (1) 만약 5초 이전에 내려오기 시작하면 하락에 대한 점수를 준다. (2) 실어증 환자에게는 음성이나 몸짓으로 재촉하여 지시를 따르도록 유도할 수 있으나, 유해자극을 주어서는 안 된다. (3) 마비되지 않은 하지부터 시작하여 차례대로 검사를 시행한다. (4) 고관절이 절단되거나 관절 유합의 경우에만 "UN"(untestable, 검사할 수 없음)으로 평가하고, 검사자는 이 선택의 이유를 명확히 기술하여야 한다.	0= 하락 없음, 하지를 30도에서 5초 동안 유지함 1= 하락 있음, 하지가 5초 전에 내려오지만 침상을 건드리지는 않음 2= 중력에 대항하는 약간의 노력이 있음; 하지가 5초 전에 침상까지 내려오나 중력에 대항하는 약간의 노력이 있음 3= 중력에 대항하는 노력이 없이 하지가 바로 침상으로 내려옴 4= 움직임이 없음 UN= 절단 또는 관절 유합, 설명: 6a 좌측 하지 6b 우측 하지	

7. 사지 운동실조: 이 항목은 일측성 소뇌 병변의 증후를 찾는 것이 목적이다. 환자는 양쪽 눈을 뜨고 검사를 받는다. 시야결손이 있을 때는 반드시 정상 시야 내에서 검사를 시행한다. 양측에서 손가락-코-손가락(finger-nose-finger)검사와 발뒤꿈치-정강이(heel-shin)검사를 시행하고, 근력 저하의 정도로 설명되지 않는 운동실조가 있는 경우에만 점수를 부여한다. (1) 환자가 지시를 이해하지 못하거나 마비가 심하여 지시를 시행하지 못하는 경우, 운동실조는 없는 것으로 기록한다. (2) 절단이나 관절 유합의 경우에만 "UN"(untestable, 검사할 수 없음)으로 평가하고, 검사자는 이 선택의 이유를 명확히 기술해야 한다. (3) 실명된 환자의 경우에는 상지를 신전한 자세에서 손가락을 자신의 코에 갖다 대는 방법으로 검사를 실시한다.	0= 없음 1= 사지 중 하나에서만 나타남 2= 사지 중 둘 이상에서 나타남 UN= 절단 또는 관절 유합, 설명:	
8. 감각: 핀으로 찔렀을 때 느낌이나 얼굴을 찡그리는 반응으로, 또는 의식장애나 실어증 환자에서는 유해자극에 대한 회피반응으로 평가한다. (1) 뇌졸중에 의한 감각 소실만을 비정상으로 채점하며, 검사자는 반신 감각소실을 정확히 검사하기 위해서 가능한 많은 신체부분(상지-손 제외-, 하지, 몸통, 얼굴)을 검사하여야 한다. (2) 중증 또는 완전 감각 소실이 명확히 증명될 때에만 2점으로 평가한다. 따라서 의식장애나 실어증 환자의 경우 대개 1점 혹은 0점을 준다. (3) 뇌간 뇌졸중으로 양측성 감각 소실이 있는 환자는 2점을 준다. (4) 환자가 반응이 없고 사지마비인 경우는 2점을 준다. 혼수(항목 1a=3)상태에 있는 환자는 자동으로 2점을 준다.	0= 정상; 감각 소실 없음 1= 경도 내지 중등도의 감각 소실 환자는 환측에서 핀 찌르기에 대해 덜 예리하거나 둔하게 느낌; 표재성 통증은 없지만 접촉을 인식함. 2= 중증 혹은 완전 감각 소실 환자는 안면, 상지 및 하지에서 접촉한 것도 인식하지 못함	

9. [illegible]	[illegible]	
10. [illegible]	[illegible]	
11. 소멸(extinction)과 무주의(inattention): [illegible]	[illegible]	

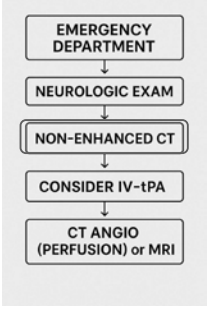
NIHSS component

- Consciousness, Orientation, Obey command
- Visual field and gaze
- Facial palsy
- Four limb Motor weakness
- Ataxia
- Sensory loss
- Aphasia, Dysarthria
- Neglection

NIHSS SCORE	STROKE SEVERITY	IMPACTED BRAIN DENSITY
0	No Stroke	
0 – 4	Minor Stroke	
5 – 15	Moderate Stroke	
16– 20	Moderate to Severe Stroke	
21 - 42	Severe Stroke	

NIHSS and LVO

- NIHSS score is sensitive to predict large vessel occlusion (LVO)
  NIHSS ≥ 10: sensitivity (73%), specificity (74%)
  NIHSS ≥ 6: sensitivity (87%), specificity (52%)
- High NIHSS score → High probability of LVO



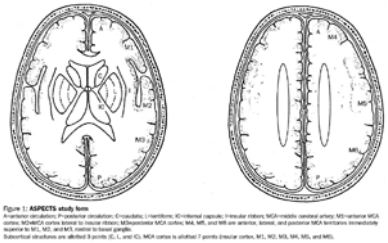
2.2.1. Initial Imaging	COR	LOE	New, Revised, or Unchanged
1. All patients with suspected acute stroke should receive emergency brain imaging evaluation on first arrival to a hospital before initiating any specific therapy to treat AIS.	I	A	Recommendation reworded for clarity from 2013 AIS Guidelines. COR and LOE unchanged. See Table XCV in online Data Supplement 1 for original wording.
2. Systems should be established so that brain imaging studies can be performed as quickly as possible in patients who may be candidates for IV fibrinolysis or mechanical thrombectomy or both.	I	B-NR	New recommendation.

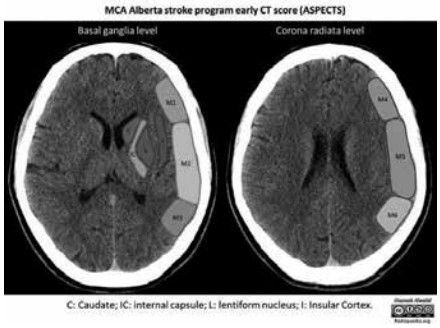
- Non-enhance CT "as quickly as possible"
- "Time is Brain" for IV tPA & mechanical thrombectomy candidates
- 뇌졸중학회 권고 기준: Door to non-enhance CT < 30 minutes
- To exclude hemorrhagic stroke

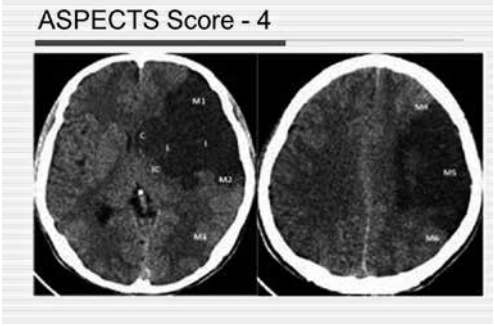
Non-enhance CT according to onset time

0–3시간	대개 정상 또는 subtle한 early ischemic signs만 보임
3–6시간	저밀도 소견(hypodensity)이 점차 나타나기 시작 (조기 발견은 가능하지만 민감도 낮음)
6–12시간	명확한 저밀도(hypodense) 병변이 보이기 시작
12–24시간	경계가 분명한 저밀도 병변으로 진행
24시간 이후	뇌부종 및 mass effect 동반 가능성 증가

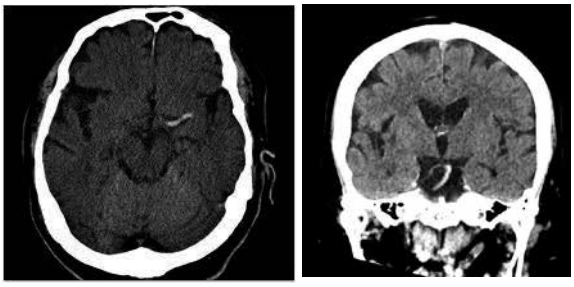
ASPECTS (Alberta Stroke Programme Early CT Score)

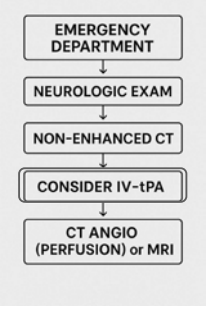






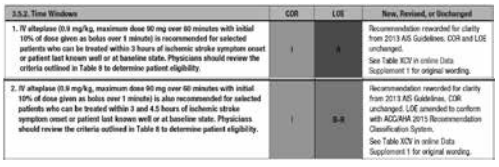
Hyperdense sign at non-enhance CT





History of Ischemic Stroke treatment: Tissue plasminogen activator (혈전 용해제)

- 1995: t-PA < onset 3hrs
- 2008: t-PA < onset 4.5 hrs
- 2018: t-PA >4.5hrs + MRI Diffusion-FLAIR mismatch
- 뇌졸중학회 권고기준: Door-to-needle< 1hour



- IV alteplase for <3 hours of ischemic stroke onset or last known well time → LOE A
- IV alteplase administration within 4.5 hours of stroke with unclear time onset and who have DW lesion smaller than 1/3 of MCA territory and no visible signal change on FLAIR
  → LOE B-R

Table 9. Treatment of AIS: IV Administration of Alteplase

Infuse 0.9 mg/kg (maximum dose 90 mg) over 60 min, with 10% of the dose given as a bolus over 1 min.
Admit the patient to an intensive care or stroke unit for monitoring.
If the patient develops severe headache, acute hypertension, nausea, or vomiting or has a worsening neurological examination, discontinue the infusion (if IV alteplase is being administered) and obtain emergency head CT scan.
Measure BP and perform neurological assessments every 15 min during and after IV alteplase infusion for 2 h, then every 30 min for 6 h, then hourly until 24 h after IV alteplase treatment.
Increase the frequency of BP measurements if SBP is >180 mm Hg or if DBP is >105 mm Hg; administer antihypertensive medications to maintain BP at or below these levels (Table 5).
Delay placement of nasogastric tubes, indwelling bladder catheters, or intra-arterial pressure catheters if the patient can be safely managed without them.
Obtain a follow-up CT or MRI scan at 24 h after IV alteplase before starting anticoagulants or antiplatelet agents.

3.2. Blood Pressure	COR	LOE	New, Revised, or Unchanged
1. Hypotension and hypovolemia should be corrected to maintain systemic perfusion levels necessary to support organ function.	I	C-EO	New recommendation.
2. Patients who have elevated BP and are otherwise eligible for treatment with IV alteplase should have their BP carefully lowered so that their SBP is <185 mm Hg and their diastolic BP is <110 mm Hg before IV fibrinolytic therapy is initiated.	I	B-NR	Recommendation reworded for clarity from 2013 AIS Guidelines. COR unchanged. LOE amended to conform with ACC/AHA 2015 Recommendation Classification System. See Table XCV in online Data Supplement 1 for original wording.
3. In patients for whom mechanical thrombectomy is planned and who have not received IV fibrinolytic therapy, it is reasonable to maintain BP <185/110 mm Hg before the procedure.	IIa	B-NR	Recommendation revised from 2013 AIS Guidelines.

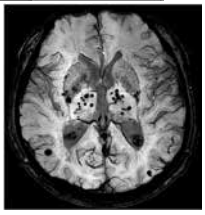
- IV alteplase use patients require **sBP<185 and dBP<110** before treatment and <180/105 for the first 24 hours
- **Maintain BP<185/110** for mechanical thrombectomy patients

3.5.3. Mild Stroke	COR	LOE	New, Revised, or Unchanged
1. For otherwise eligible patients with mild but disabling stroke symptoms, IV alteplase is recommended for patients who can be treated within 3 hours of ischemic stroke symptom onset or patient last known well or at baseline state.	I	B-R	Recommendation revised from 2015 IV Alteplase. COR and LOE added to conform with ACC/AHA 2015 Recommendation Classification System.
2. For otherwise eligible patients with mild disabling stroke symptoms, IV alteplase may be reasonable for patients who can be treated within 3 and 4.5 hours of ischemic stroke symptom onset or patient last known well or at baseline state.	IIb	B-NR	New recommendation.
3. For otherwise eligible patients with mild nondisabling stroke symptoms (NIHSS score 0–5), IV alteplase is not recommended for patients who could be treated within 3 hours of ischemic stroke symptom onset or patient last known well or at baseline state.	III: No Benefit	B-R	New recommendation.
4. For otherwise eligible patients with mild non-disabling stroke symptoms (NIHSS 0–5), IV alteplase is not recommended for patients who could be treated within 3 and 4.5 hours of ischemic stroke symptom onset or patient last known well or at baseline state.	III: No Benefit	C-LO	New recommendation.

- Mild but disabling stroke → use IV alteplase
- Mild non-disabling stroke (NIHSS 0-5) → Do not use IV alteplase

3.5.5. Bleeding Risk	COR	LOE	New, Revised, or Unchanged
1. Given the extremely low risk of unsuspected abnormal platelet counts or coagulation studies in a population, it is reasonable that urgent IV alteplase treatment not be delayed while waiting for hematologic or coagulation testing if there is no reason to suspect an abnormal test.	IIa	B-NR	Recommendation and COR unchanged from 2015 IV Alteplase. LOE amended to conform with ACC/AHA 2015 Recommendation Classification System.
2. In otherwise eligible patients who have previously had a small number (1–10) of CMBs demonstrated on MRI, administration of IV alteplase is reasonable.	IIa	B-NR	New recommendation.
3. In otherwise eligible patients who have previously had a high burden of CMBs (>10) demonstrated on MRI, treatment with IV alteplase may be associated with an increased risk of sICH, and the benefits of treatment are uncertain. Treatment may be reasonable if there is the potential for substantial benefit.	IIb	B-NR	New recommendation.

- IV alteplase should not be delayed while waiting for hematologic or coagulation testing (**only check glucose**)
- High burden of cerebral microbleeds (>10) may be associated with an increased risk of sICH



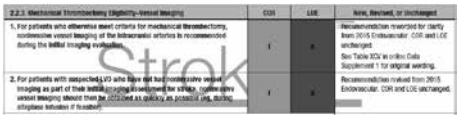
4. The efficacy of the IV glycoprotein IIb/IIIa inhibitors tirofiban and eptifibatide coadministered with IV alteplase is not well established.	IIb	B-NR	Recommendation revised from 2013 AIS Guidelines.
Single-arm studies of eptifibatide as adjunctive therapy to IV alteplase support ongoing RCTs to establish safety and efficacy.[170,174] Further clinical trials are needed.			See Table XXXIX in online Data Supplement 1.
5. Abciximab should not be administered concurrently with IV alteplase.	III: Harm	B-R	Recommendation reworded for clarity from 2015 IV Alteplase. COR and LOE amended to conform with ACC/AHA 2015 Recommendation Classification System. See Table XCV in online Data Supplement 1 for original wording.
6. IV aspirin should not be administered within 90 minutes after the start of IV alteplase.	III: Harm	B-R	New recommendation.

- Tirofiban, Eptifibatide → unknown
- Abciximab → Do not use with alteplase
- IV aspirin → Do not use within 90 minutes of alteplase

3.5.5. Bleeding Risk (Continued)	COR	LOE	New, Revised, or Unchanged
7. IV alteplase should not be administered to patients who have received a full treatment dose of low-molecular-weight heparin (LMWH) within the previous 24 hours.	III: Harm	B-NR	Recommendation reworded for clarity from 2015 IV Alteplase. COR and LOE amended to conform with ACC/AHA 2015 Recommendation Classification System. See Table XCV in online Data Supplement 1 for original wording.

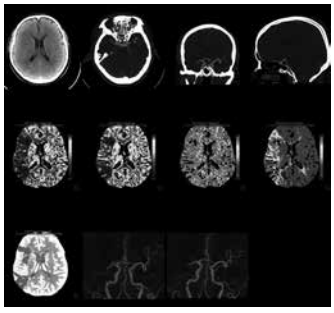
- LMWH within the previous 24 hours → Do not use Alteplase

EMERGENCY DEPARTMENT
↓
NEUROLOGIC EXAM
↓
NON-ENHANCED CT
↓
CONSIDER IV-tPA
↓
CT ANGIO (PERFUSION) or MRI



- Non-invasive vessel imaging (CTA) is needed for initial imaging
- As quickly as possible
- **CTA is more accurate** than MRA
- MRI: Diffusion - FLAIR

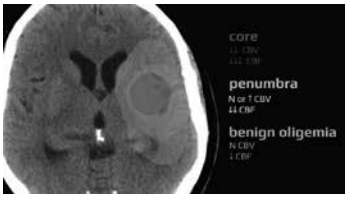
CT perfusion with automated calculation

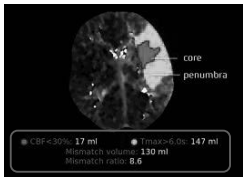


CBF (Cerebral Blood Flow) 단위 시간당 뇌조직 100g에 공급되는 **혈류량** (mL/100g/min)
CBV (Cerebral Blood Volume) 단위 뇌조직 100g당 존재하는 총 혈액량 (mL/100g)
MTT (Mean Transit Time) 혈류가 한 지점을 통과하는 데 걸리는 평균 시간 (초)
TTP (Time to Peak) 조영제가 특정 부위에서 최대 농도에 도달하는 시간 (초)

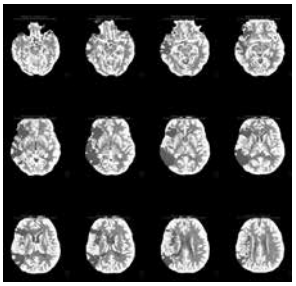
Parameter	Ischemic Core	Penumbra
CBF	↓↓↓ (<30%)	↓
CBV	↓	정상 또는 ↑
MTT	↑	↑
TTP/Tmax	↑	↑↑ (Tmax>6 sec)

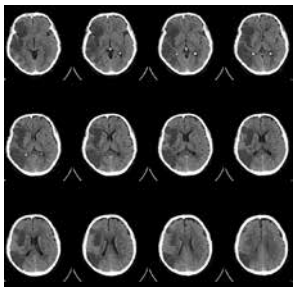
Ischemic core and Penumbra





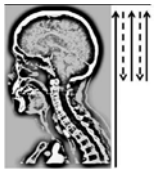
Ischemic core	CBF<30%
Penumbra	Tmax>6 sec Core와 겹치지 않는 영역



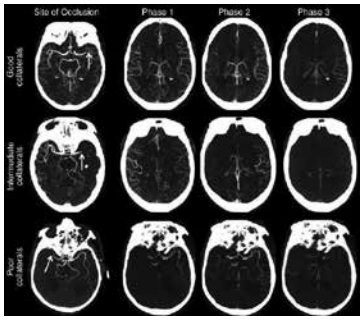


After Thrombectomy

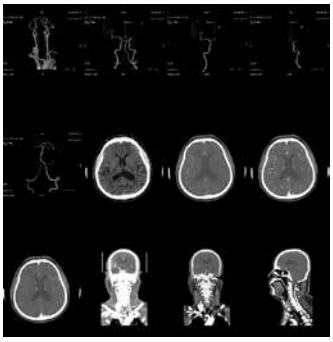
Three-phase CTA



- Arterial phase (8초)
  (4초)
- Venous phase (4초)
  (4초)
- Late-venous phase (4초)

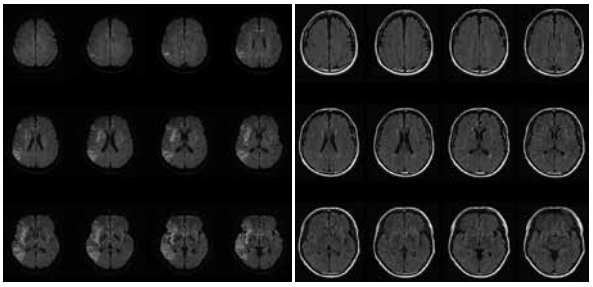


Menon BK, d'Esterre CD, Qazi EM, Almekhlafi M, Hahn L, Demchuk AM, et al. - Multiphase CT Angiography: A New Tool for the Imaging Triage of Patients with Acute Ischemic Stroke. Radiology 275 : 510-520, 2015



- Aortic arch anatomy
- Extracranial artery anatomy
- Site of occlusion
- ASPECT score (non-enhance)
- Collateral flow evaluation
- Clot

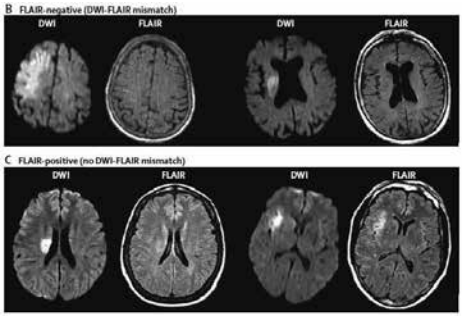
Diffusion - FLAIR mismatch



Diffusion FLAIR

Diffusion (DWI) and FLAIR high signal change timing after ischemic insult

경과 시간 (발병 후)	DWI high signal change	FLAIR high signal change	설명
0–1시간	+ (거의 항상)	– (정상)	DWI는 수분 확산 제한을 매우 민감하게 감지함
1–3시간	+	– 또는 ±	FLAIR는 대부분 정상이나, 일부에서 미약한 변화 가능
3–4.5시간	+	±	FLAIR에서 일부 고신호 보이기 시작
4.5–6시간	+	+ (약 50–70%)	FLAIR 변화 관찰되는 경우 증가
6시간 이상	+	+ (대부분에서 관찰)	FLAIR에서도 대부분 뚜렷한 고신호 보임



Less than 6 hours

After more than 6 hours

Absolute indication for Thrombectomy

(1) Prestroke mRS 0 to 1 (뇌경색 발생 전 정상적인 생활)
(2) **Occlusion of ICA or M1** (Large artery occlusion)
(3) Age ≥18 years
(4) **NIHSS ≥ 6 (Severe symptom)**
(5) **ASPECT ≥ 6**
(6) Treatment can be **initiated (groin puncture) within 6 hours** of symptom onset

Relative indication for Thrombectomy

- M2 or M3 (Medium vessel occlusion)
- Low NIHSS score (<6, Mild symptom)
- ACA, VA, Basilar, PCA
- Low ASPECT score (time delay)
- **Onset 6~24hrs → Perfusion image check**

3.7.5. Blood Pressure Management	COR	LOE	New, Revised, or Unchanged
1. In patients who undergo mechanical thrombectomy, it is reasonable to maintain the BP at ≤180/105 mm Hg during and for 24 hours after the procedure.	IIa	B-NR	New recommendation.
2. In patients who undergo mechanical thrombectomy with successful reperfusion, it might be reasonable to maintain BP at a level <180/105 mm Hg.	IIb	B-NR	New recommendation.

- **BP<180/105 during MT and after MT is reasonable**
- **sBP>150 is probably useful** in promoting and keeping collateral flow adequate while the artery remains occluded and that controlling BP once reperfusion has been achieved and aiming for a normal BP for that individual is sensible
- Target BP during EVT: **sBP 140~180mmHg**

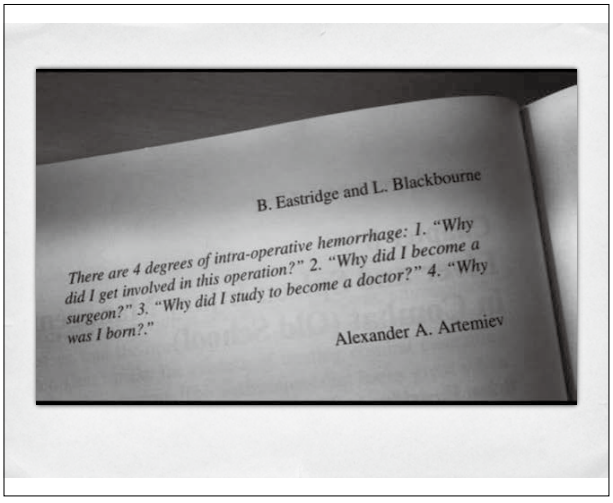
4.4. Blood Pressure	COR	LOE	New, Revised, or Unchanged
1. Hypotension and hypovolemia should be corrected to maintain systemic perfusion levels necessary to support organ function.	I	C-EO	New recommendation.
2. In patients with AIS, early treatment of hypertension is indicated when required by comorbid conditions (eg, concomitant acute coronary event, acute heart failure, aortic dissection, postfibrinolysis sICH, or preeclampsia/eclampsia).	I	C-EO	New recommendation.
3. In patients with BP >220/120 mm Hg who did not receive IV alteplase or mechanical thrombectomy and have no comorbid conditions requiring urgent antihypertensive treatment, the benefit of initiating or reinitiating treatment of hypertension within the first 48 to 72 hours is uncertain. It might be reasonable to lower BP by 15% during the first 24 hours after onset of stroke.	IIb	C-EO	New recommendation.
4. In patients with BP <220/120 mm Hg who did not receive IV alteplase or mechanical thrombectomy and do not have a comorbid condition requiring urgent antihypertensive treatment, initiating or reinitiating treatment of hypertension within the first 48 to 72 hours after an AIS is not effective to prevent death or dependency.	III: No Benefit	A	Recommendation revised from 2013 AIS Guidelines.

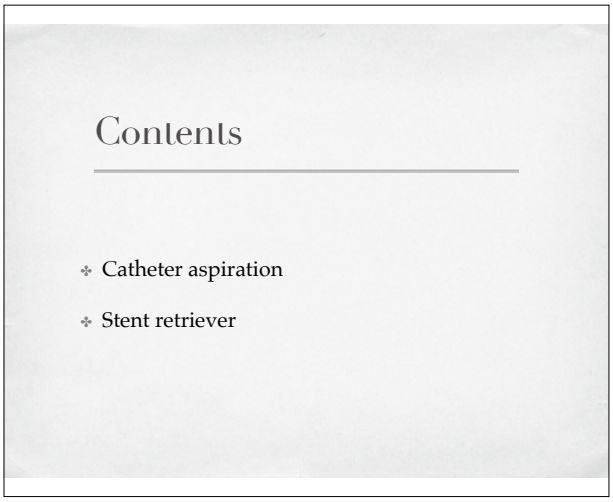
- Avoid hypovolemia and hypotension
- **BP>220/120** → lower BP by 15% during the first 24 hours
- **BP<220/120** → Maintain BP if not using IV tPA or performing MT

Thank you for your attention

Stent retriever or Suction catheter for recanalization

박정현
한림대





Devices settings

- Aspiration Catheter

Balloon Guiding Catheter / Guiding Catheter + Aspiration Catheter

(+microwire and microcatheter)

- Stent Retriever

Balloon Guiding Catheter / Guiding Catheter + Intermediate catheter + microwire + microcatheter + Retrieval stent

Patient selection

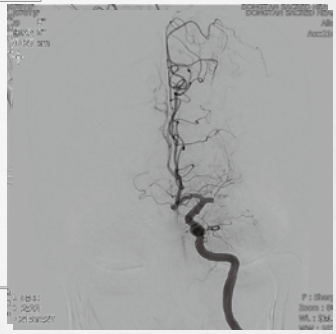
- Curvature of parent artery

just proximal site of occlusion

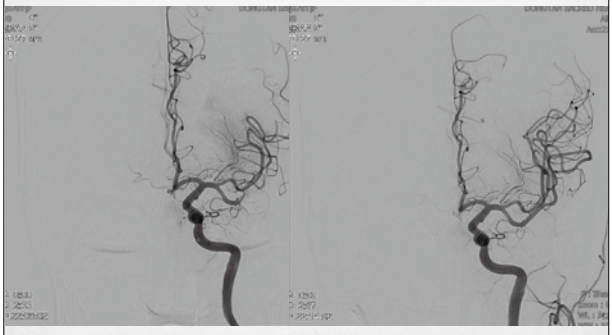
- Characteristics of occlusion

No.1 | 210173799 | KGJ | 78/f

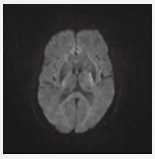
- Lt. MCA Occlusion
- Good indication to Aspiration

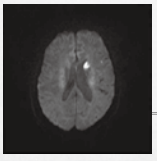


No.1 | 210173799 | KGJ | 78/f



No.1 | 210173799 | KGJ | 78/f

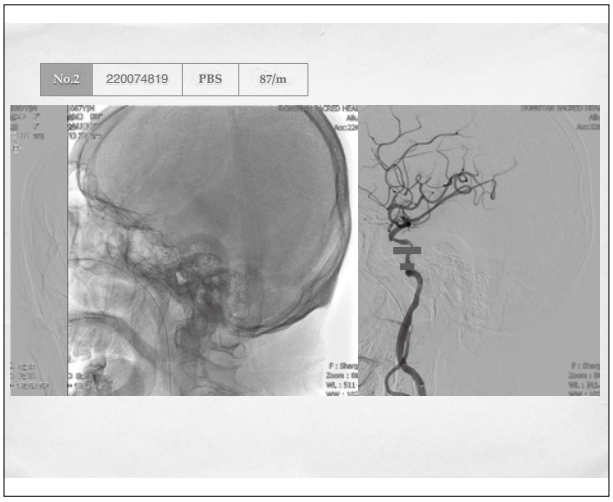




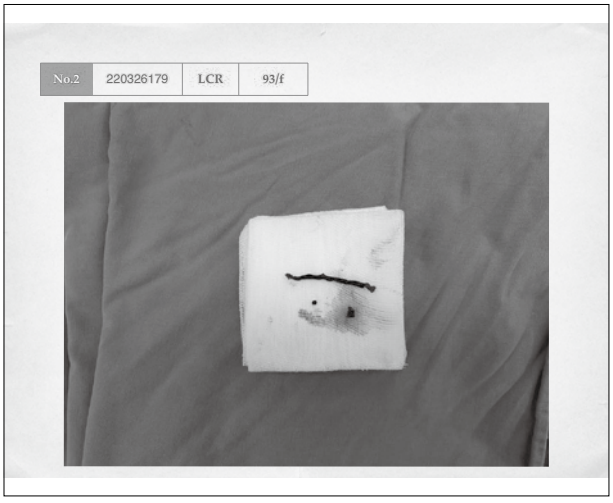
No.2 | 220

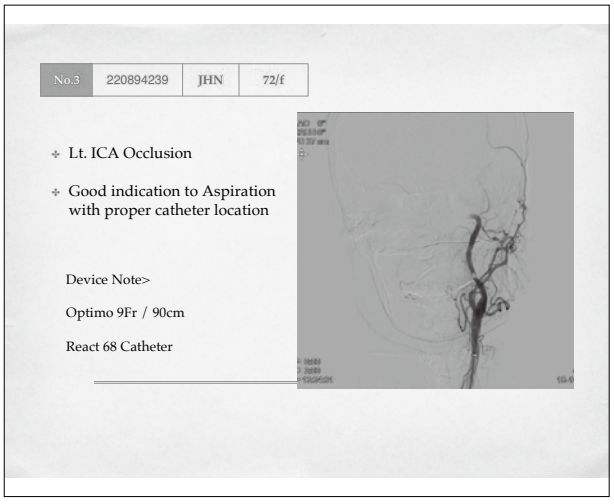
- Lt. IC

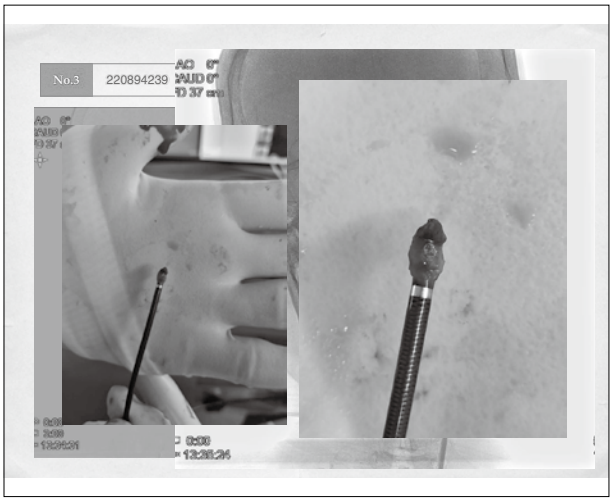

No.2 220074819 PBS 87/m


No.2 220074819 PBS 87/m

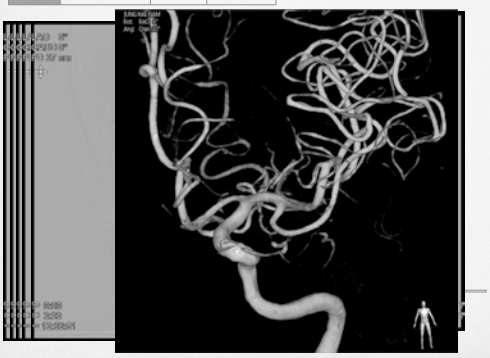

No.2 220074819 PBS 87/m


No.2 220326179 LCR 93/f


No.3 220894239 JHN 72/f
Lt. ICA Occlusion
Good indication to Aspiration with proper catheter location
Device Note>
Optimo 9Fr / 90cm
React 68 Catheter


No.3 220894239

No.3	220894239	JHN	72/f



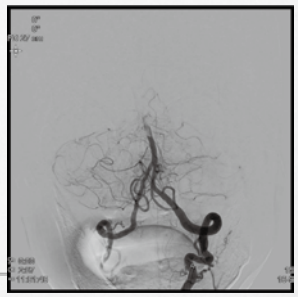
No.4	230192359	HSW	86/f

- BA occlusion

Device Note>

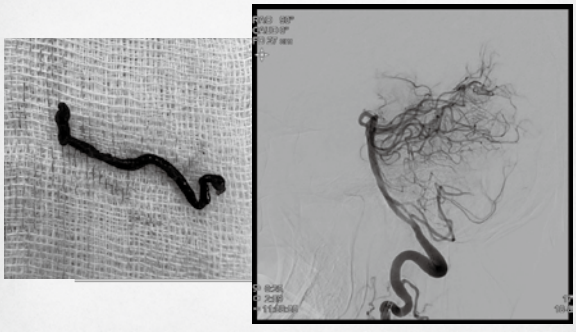
ASAHI FUBUKI 6Fr. 90cm

SOFIA Distal Access Catheter 5Fr. 125cm



No.4	230192359	HSW	86/f

No.4	230192359	HSW	86/f



No.5	210360739	KKH	59/M

- Lt. MCA Occlusion
- Aspiration Fail Case

Device Note>

FlowGate 2 BGC 8Fr. 95cm

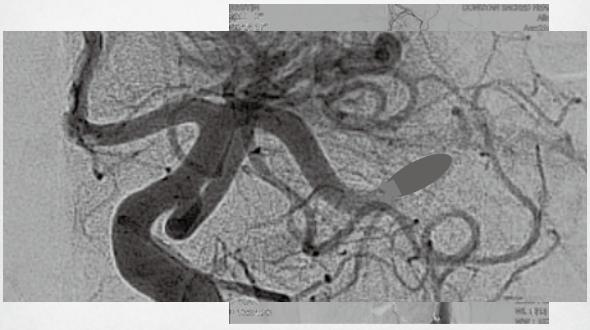
SOFIA Distal Access Catheter 5Fr. 125cm

Synchro-14 0.014in x 200cm

Marksman Catheter 160cm

No.5	210360739	KKH	59/M

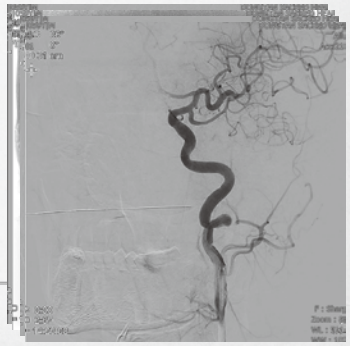
After 1st aspiration



No.5	210360739	KKH	59/M

No more than 2 times

Switch to stent-retrieval



Optimo 9Fr + REACT 71 +
Soliatire 6

Male / 71 Y.O

Right ICA / MCA

Direct aspiration for ICA

1st pass

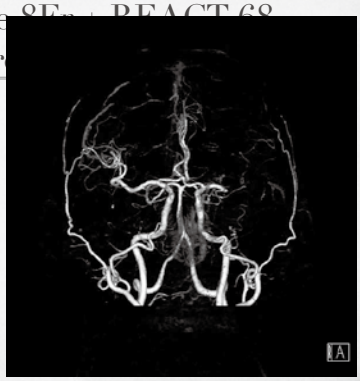
FlowGate 8Fr + REACT 68
+ Solitair

Male / 60 Y.O

Left MCA

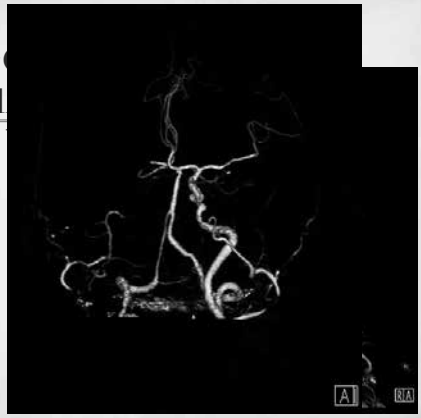
Stent first due to

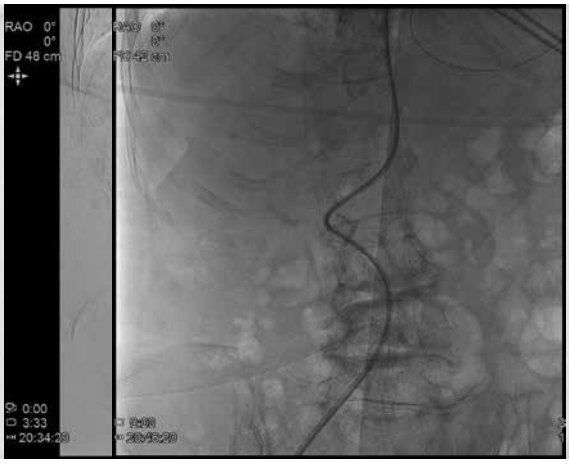
MCA curvature

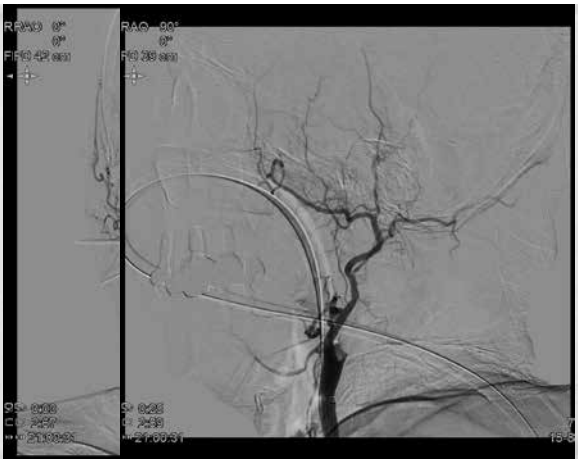


1st pass

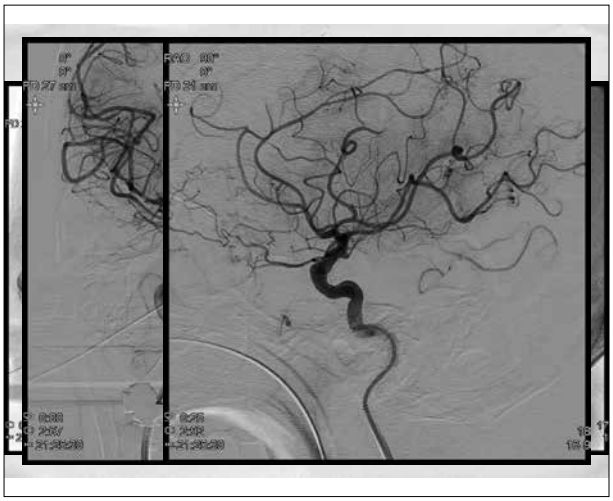
Flow
+ Sol
Female / 91
Right ICA



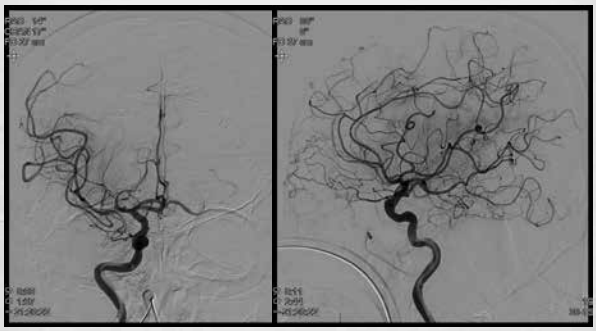




Direct aspiration for ICA



Final angiogram ICA



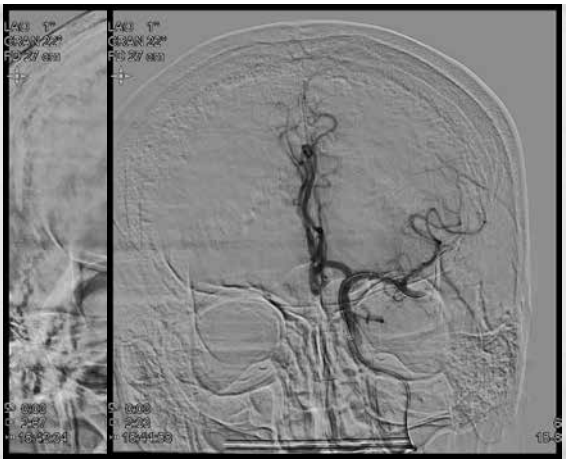
FlowGate 8Fr + Catalyst 6Fr
+ Trevo 6-37

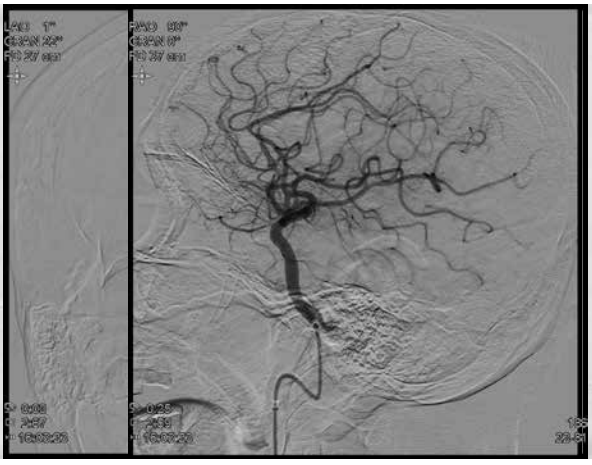
Male / 62 Y.O

Left MCA

Stent first due to

Distal occlusion

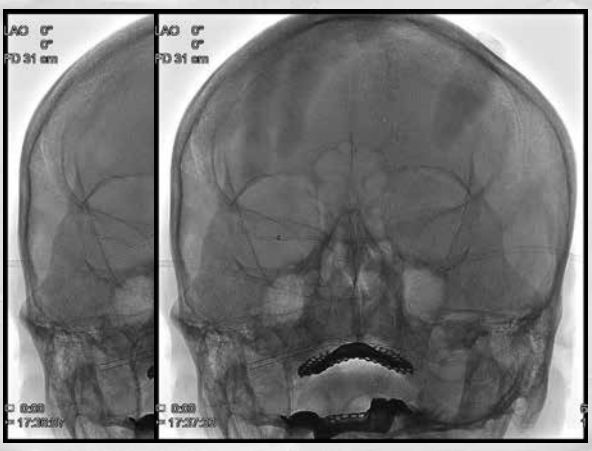


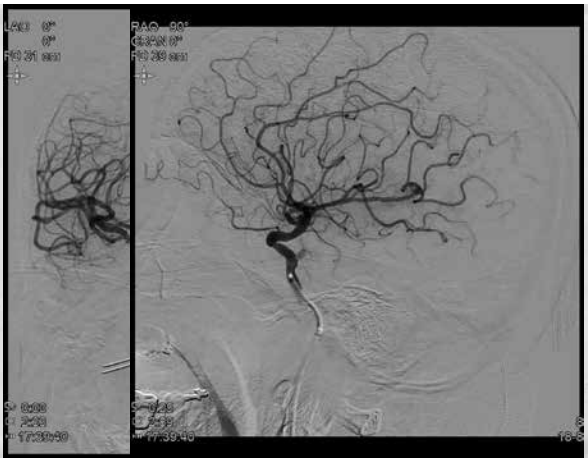


FlowGate 8Fr + Catalyst 6Fr
+ Trevo 6

Male / 67 Y.O

Right MCA

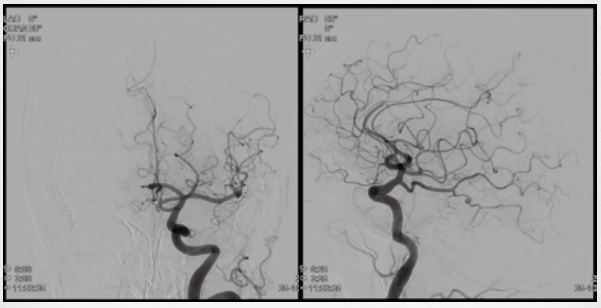




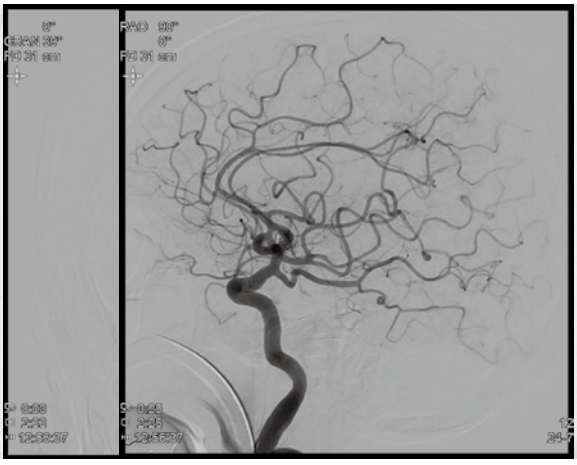
FlowGate 8Fr + Catalyst 6Fr + Solitaire

Female / 90 Y.O

Left ACA



4mm stent
Intermediate catheter location



Patient selection

- Curvature of parent artery

  just proximal site of occlusion
- Characteristics of occlusion

No.8	220164319	JEN	84/f

- BA occlusion

Device Note>

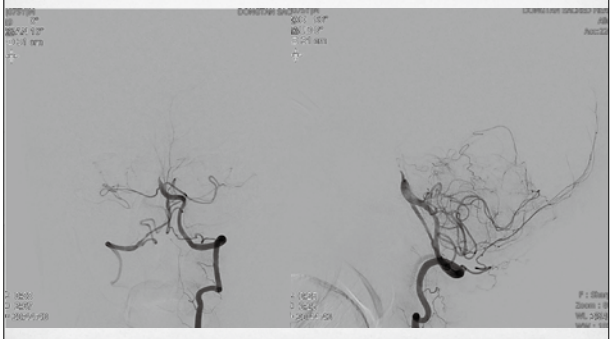
ASAHI FUBUKI 6Fr. 90cm

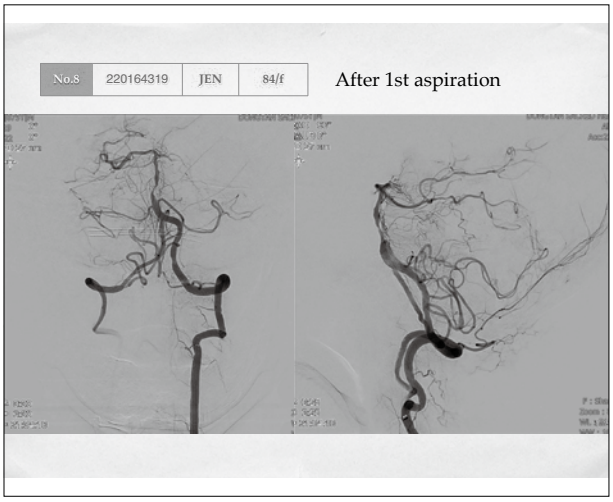
SOFIA Distal Access Catheter 5Fr. 125cm

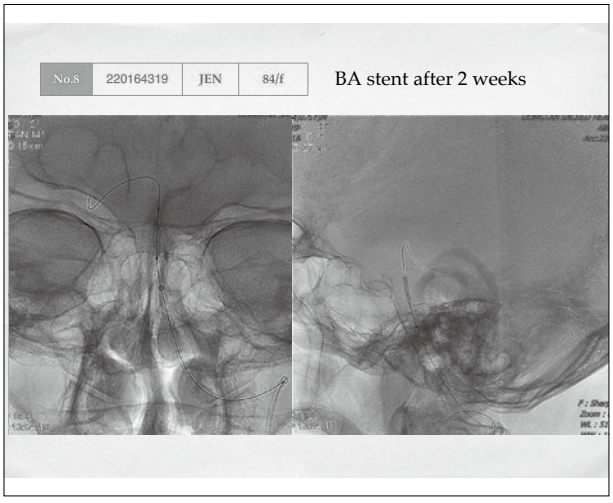
Synchro-14 0.014in x 200cm

Gateway 1.5mm x 9mm

No.8	220164319	JEN	84/f







Device Compatibility

- ACE68
- Catalyst 7
- SOFIA Plus
- Vecta 71 / 74
- React 68 / 71
- Embovac
- Esperance 6

- FlowGate 8Fr (084)
- Optimo 8Fr (085->087)
  9Fr (093)
- Cello II 8Fr (085)
  9Fr (091)
- CEREBASE DA
- NEUROMAX
- INFINITY Plus

Devices to use

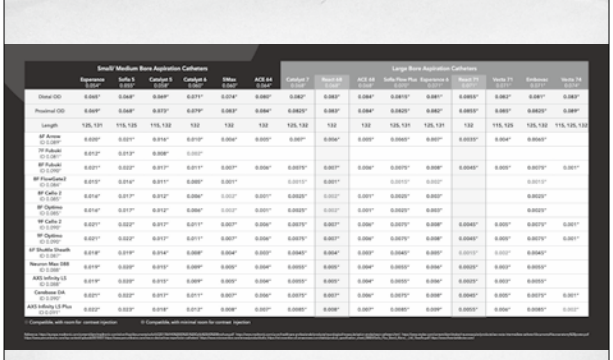
- FlowGate 8Fr (084)
- Optimo 8Fr (085->087)
  9Fr (093)
- Cello II 8Fr (085)
  9Fr (091)
- CEREBASE DA
- NEUROMAX
- INFINITY Plus

- Navien
- SOFIA 5Fr.
- CAT 5, 6Fr.

- Soliotaire
- Trevo
- Embotrap III
- pRESET

Insurance is problem..

- We can use only one Intermediate Catheter
- Can use 2 devices – stent or/and aspiration catheter



Data from Medtronic

KoNES 방사선사/간호사 연수교육

방사선사 보수교육

6월 28일(토) 10:40-12:40

SPSS를 이용한 통계처리 및 해석

조재환
안산대학교 방사선학과

통계(statistics) 정의

- 통계학
  자료(data)를 수집, 정리, 그리고 요약 하는것 (기술통계학) 과 자료의 일부만 관찰한 다음 그 자료의 출처가 되는 전체자료의 특성에 관하여 추론하는 것 (추리통계)
- Data(자료)의 수집, 정리, 분석, 해석
  - 수집 = data 모으기
  - 정리 = 결측치 (NA) 등 data cleaning
  - 분석 = data 결과 해석
  - 해석 = 가설(hypothesis) 검정
- 통계 = 문제에 대한 통찰력 제공

통계(statistics)의 기초

- 정확한 data와 통계는?
  - Prostate VMAT 치료를 받은 환자의 OARs(결정장기,organs at risk) 선량은?
    - Bladder dose?
    - Rectum dose?
    - Both femur head dose?

- 미국 전체 prostate VMAT 환자 OARs dose는 각각 얼마고요…
- 한국 전체 prostate VMAT 환자 OARs dose는 각각 얼마고요…
- 스페인 전체 prostate VMAT 환자 OARs dose는 각각 얼마고요…

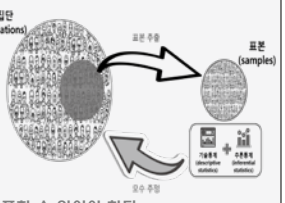
100%의 data를 이용한 통계가 가장 정확
=
전수조사

통계(statistics)의 기초

- 전수조사(complete enumeration)
  - 가장 정확한 data 제공
  - 전수조사의 현실적 제약
    - 연구를 위한 전체 집단 규모가 너무 큼
    - 연구를 위한 전체 집단 규모가 변화
    - 시간, 비용 등 전체 집단 조사에 필요한 기회비용 증가
  - 전수조사의 단점 개선
    - 전체 집단의 일부 data를 통해 전체 집단을 추정 또는 예측

통계(statistics)의 기초

- 모집단(population)
  - 관심을 갖고 있는 모든 개체의 전 집합
  - 알고자 하는 대상 전체
  - 예시
    - 고혈압에 관한 신약의 효과에 대한 연구
    - 모집단 = 고혈압 환자 전체
- 표본(sample)
  - 모집단(population)의 한 부분
  - 표본에서 발견된 사항이 전체 모집단을 대표할 수 있어야 한다.



통계(statistics)의 기초

- 표본(sample)
  - 모집단(population)의 한 부분
  - 표본에서 발견된 사항이 전체 모집단을 대표할 수 있어야 한다.
  - 확률표본(probability sample)
    - 모집단에서 표본으로 추출될 확률이 동일한 상황에서 추출
    - 모집단을 대표
    - 현대 통계학에서 사용
  - 비확률표본(non-probability sample)
    - 표본으로 추출될 확률이 다른 상황에서 추출

통계(statistics) 용어

- 가설(hypothesis)
  - 문제 해결을 위해 설정한 주장
  - 귀무가설 (영가설, null hypothesis, H_0)
    - 밝히고자 하는 가설의 부정 명제
    - 일반적으로 기각하기 위해 설정
  - 대립가설 (alternative hypothesis, H_1)
    - 밝히고 싶은 가설
    - 과학 / 수학적 근거를 통해 연구자가 지지 받고자 하는 주장
  - 가설 검정(hypothesis testing)
    - 모집단 특성에 대한 가설을 표본을 통해 얻은 정보와 비교 및 추론
    - 일반적으로 귀무가설이 틀렸음을 주장하여 대립가설 지지 받고자 함
  - 예시
    - MRI 검사에서 조영제 사용시 진단효과가 사용전보다 증가 할 것 이다.
    - 귀무가설 : 조영제 사용 후 진단효과 = 조영제 사용 전 진단효과
    - 대립가설 : 조영제 사용 후 진단효과 ≠ 조영제 사용 전 진단효과

통계(statistics)의 구분

- 기술통계(descriptive statistics)
  - 수집한 데이터 정리, 요약
  - Data 특성 기술
  - 전수조사를 한 경우 기술통계만으로 모집단 특성을 설명, 이해 가능
  - 표본조사를 한 경우 모집단 특성을 설명, 이해 어려움
    - 대표값(average)
      - 측정값들의 중심적인 경향 파악
      - 평균(mean), 중앙값(median), 최빈값(mode), 백분위수(percentile), 사분위수(quartile)
    - 산포도(variability)
      - 측정값들의 분포 경향 파악
      - 범위(range), 분산(variance), 표준편차(standard deviation), 사분위수 범위(interquatile range), 변동계수(coefficient of variation)
    - 왜도(skewness)
      - 측정값들의 분포가 중심으로부터 좌우 대칭에서 벗어난 경향 파악
    - 첨도(kurosis)
      - 측정값들의 분포가 얼마나 뾰족한지 경향 파악

통계(statistics)의 구분

- 추론통계(inferential statistics)
  - 모집단 중 표본을 통해 모집단 전체 성질 추정
  - 가설 검정을 통해 모집단 성질 추정
    - 귀무가설을 채택 또는 대립가설을 채택
  - 일반적인 통계를 말함
  - 가설 검정 방법 (오류를 범할 확률 설정)
    - p-value
    - 신뢰구간(confidence interval)

추론통계(inferential statistics) 가설 검정

- 오류(error)
  - 모집단 특성 파악을 위한 가설은 옳을 수도, 옳지 않을 수도 있음
  - 잘못된 가설을 채택할 수도 있음
  - 1종 오류
    - 귀무가설이 실제로 참이지만, 이에 불구하고 귀무가설을 기각하는 오류
    - 실제 음성인 것을 양성으로 판정하는 경우
    - 알파 오류(영어: α error)라고 함
  - 2종 오류
    - 귀무가설이 실제로 거짓이지만, 이에 불구하고 귀무가설을 기각하지 못하는 오류
    - 실제 양성인 것을 음성으로 판정하는 경우
    - 거짓 음성 또는 베타 오류(영어: β error)라고 함

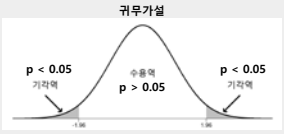
판정	귀무가설	
	옳음	틀림
귀무가설 채택	올바른 판정	제2종(β) 오류
귀무가설 기각	제1종(α) 오류	올바른 판정

추론통계(inferential statistics) 가설 검정

- 유의수준(level of significance, α)
  - 통계학적 검정에서 사용하는 판단의 기준
  - 제1종 오류를 범할 확률의 최대 허용 한계
  - 귀무가설 기각 시 잘못된 판정일 가능성을 설정
  - 유의확률과 관계된 개념
  - 예시
    - α = 0.05
    - 귀무가설 기각 시 1종 오류 가능성을 5% 미만으로 함
- 유의확률(*p*-value)
  - 귀무가설이 옳을 때 관측값에 근거한 계산한 값이 같거나 큰 검정통계량 값 얻을 확률
  - 유의확률(*p*) > 유의수준(α)
    - 귀무가설 채택(통계적으로 유의미한 차이가 없다.)
  - 유의확률(*p*) < 유의수준(α)
    - 대립가설 채택(통계적으로 유의미한 차이가 있다, 귀무가설 하에서 표본 데이터값은 나타나기 어려움)

추론통계(inferential statistics) 가설 검정

- 유의수준(α) = 0.05
- 유의확률(*p*-value)
  - *p* > 0.05 → 귀무가설 채택
  - *p* < 0.05 → 대립가설 채택



통계(statistics)의 구분

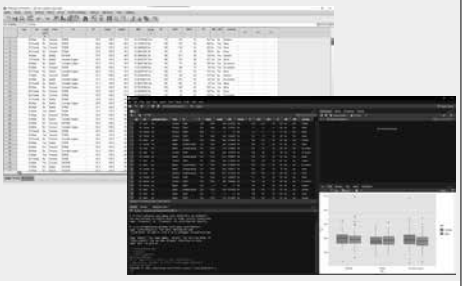
- 논문에서의 통계 예시
  - Mean dose and standard deviation in organ at risk

	Mean dose±SD (Gy)		P
	IMRT 기술통계	Arc	추론통계
Bladder	28.36±13.79	29.21±12.91	0.130
Rectum	35.90±13.05	35.84±12.28	0.806
Right femoral head	18.17±5.11	20.36±3.16	0.083
Left femoral head	16.67±5.15	18.98±3.28	0.265
Healthy Tissues	3.77±6.36	3.71±5.89	0.208

IMRT: Intensity-modulated radiation therapy, SD: Standard deviation
Ref. 10.4103/0971-6203.189490

통계 프로그램

- Minitab
- SAS
- SPSS
- STATA
- R
- JMP
- JASP
- NCSS
- ⋮

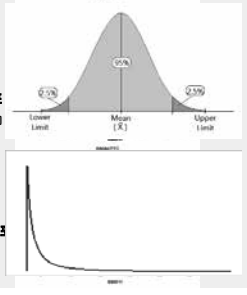


통계(statistics)

- 정규성 검정(normality test)
  - Data가 정규분포를 따르는지 검정
- 모수검정(parametric test)
  - 비교 집단이 모두 정규분포를 따를 때
  - 중심극한정리에 따라 표본 크기가 30 이상일 때
  - 자료의 평균, 표준편차, 분산을 통해 차이 비교
- 비모수검정(non-parametric test)
  - 비교 집단이 정규분포를 따르지 않을 때
  - 표본 크기가 10 미만일 때
  - 자료에 부호나 순위를 매겨 순위 합을 통해 차이 비교 (통계적 의사결정에 활용)

통계(statistics)

- 정규성 검정(normality test)
  - Shapiro-wilks test (샤피로 윌크 검정)
    - 표본수가 2000 미만일 경우
  - Kolmogorov-smirnov test (콜모고르프-스미르노프)
    - 표분수가 2000 초과일 경우
  - Quantile-Quantile plot (퀀타일-퀀타일 플롯)
    - 시각적 분석 방법



통계(statistics)

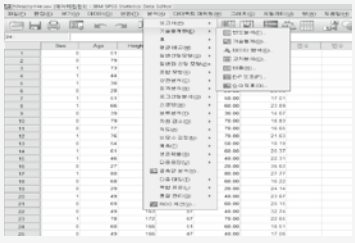
모수검정(parametric test)	비모수검정(non-parametric test)
일표본 t 검정(one sample t test)	윌콕슨 검정(one sample Wilcoxon signed rank test)
독립표본 t 검정(independent t test)	Mann-Whitney U test
대응표본 t 검정(paired t test)	윌콕슨 부호순위 검정(Wilcoxon signed rank sum test)
일원배치분산분석(ANOVA)	Kruskal wallis test

SPSS를 활용한 통계(statistics) 실습

통계(statistics) 실습

• 기술 통계

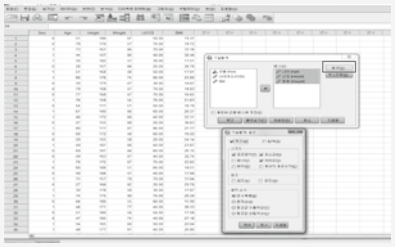
1) 메뉴에서 분석 → 기술 통계량 → 기술통계 선택



통계(statistics) 실습

• 기술 통계

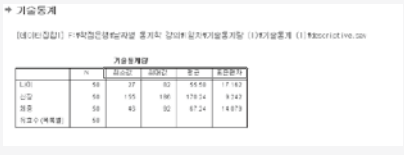
2) 성별, 나이 체중 등의 평균치, 최대값, 최소값 확인



통계(statistics) 실습

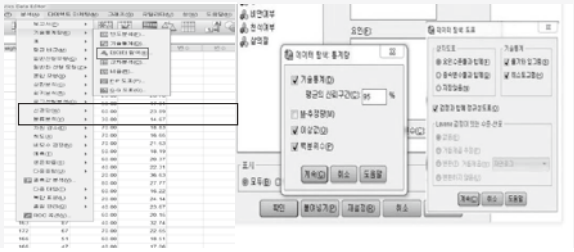
• 기술 통계

3) 출력물 확인



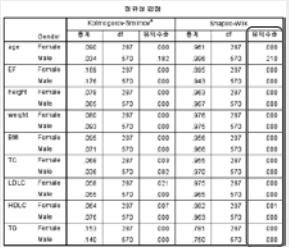
통계(statistics) 실습

• 정규성 검정(normality test)



통계(statistics) 실습

• **정규성 검정**(normality test)



- 귀무가설 : 성별에 따른 data는 정규분포한다.
- 대립가설 : 성별에 따른 data는 정규분포하지 않는다.

- 정규분포 data와 비정규분포 data를 찾아보세요.

- P<0.05: 정규분포하지 않는다. (귀무가설 기각)
- P>0.05: 정규분포한다. (귀무가설 채택)

통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

• **T-test (두 그룹만)**

1) 일표본 T-검정(one sample t test)

: 단일표본에서 측정한 데이터의 평균이 특정값 또는 기준값과 차이가 있는지 검정

EX) A반 남자의 한국 평균키 차이

2) 독립표본 T-검정(independent T-test)

: 두 독립표본의 평균 차이 검정 방법

EX) 성별에 따른 키 평균 차이

3) 대응표본 T-검정(paired T-test)

: 짝 지은 두 표본의 평균 차이 검정 방법

EX) 조영제 주입 전후의 신호강도 차이

통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

• **독립 T-test (간염항원 양성군과 음성군에서 콜레스테롤 평균차이가 있는지)**

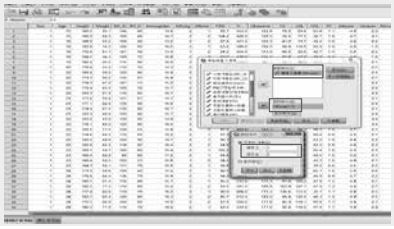
1) 메뉴에서 분석 → 평균 비교 → 독립표본 T 검정

통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

• **독립 T-test**

2) 집단정의 → 분석하고자 하는 변수 검정 변수에 그룹은 집단 변수에

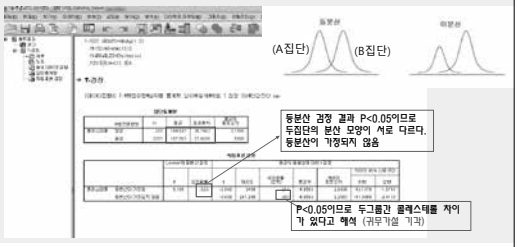
3) 집단1에는 1 (간염항원양성), 집단2에는 2 (간염항원음성) 숫자 입력



통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

• **독립 T-test**

3) 출력물 확인



통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

• (예시) **독립표본** t **검정**(independent t test)

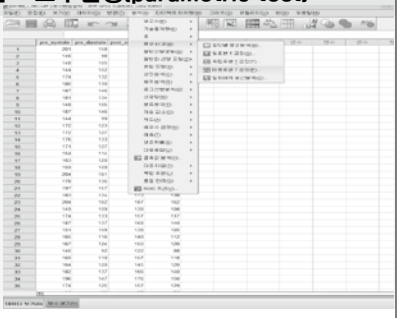
- **서로 독립된 두개의 표본에서 측정한 데이터 평균이 차이가 있는지 검정**
- **귀무가설** - **남성과 여성 두 그룹 간** TC **수치가 차이가 없다.**
- **대립가설** - **남성과 여성 두 그룹 간** TC **수치가 차이가 있다.**

- Levene의 등분산 검정 : 집단 간 분산의 동일성 검정
  - p > 0.05 등분산을 가정함
  - p < 0.05 등분산을 가정하지 않음
- 해당 결과는 t 검정 유의수준 중 등분산을 가정하는 유의수준으로 해석
- 성별에 따라 TC는 유의미한 차이가 없다. (귀무가설 채택)

통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- 대응표본 T-test (치료 전후의 수축기 혈압의 평균차이가 있는지)

1) 메뉴에서 분석 → 평균 비교 → 대응표본 T 검정

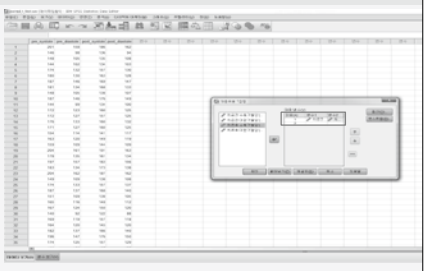


통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- 대응표본 T-test

2) 변수1 → 치료전 수축기 혈압

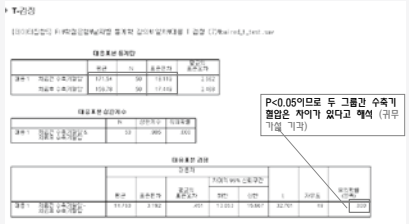
3) 변수2 → 치료후 수축기 혈압



통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- 대응표본 T-test

3) 출력물 확인



통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- (예시) **대응표본** t **검정**(paired t test)
  - **동일 표본에서 짝을 이루고 있는 표본에서 측정한 데이터 평균이 차이가 있는지 검정**
  - **귀무가설** - **방사선치료 전과 후에** PSA **수치 차이가 없다.**
  - **대립가설** - **방사선치료 전과 후에** PSA **수치 차이가 있다.**

- **방사선치료 전과 후에 PSA 수치는 유의미한 차이가 있다. (귀무가설 기각)**

통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

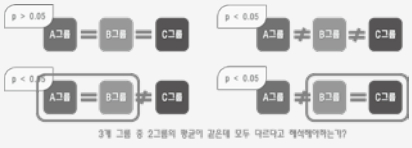
- (예시) **일표본** t **검정**(one sample t test)
  - **단일표본에서 측정한 데이터의 평균이 특정값 또는 기준값과 차이가 있는지 검정**
  - **귀무가설** - **총 콜레스테롤**(TC) **수치가 기준 수치**(180mg/dl)**과 차이가 없다.**
  - **대립가설** - **총 콜레스테롤**(TC) **수치가 기준 수치**(180mg/dl)**과 차이가 있다.**

	t	df	유의수준 (양측)	평균 차이	차이의 95% 신뢰구간 하한	차이의 95% 신뢰구간 상한
TC	3.227	856	.001	5.195	2.04	8.35

- **총 콜레스테롤(TC)는 검정값 180mg/dl과 유의미한 차이가 있다.**

통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- **일원배치분산분석**(ANOVA)
  - **서로 독립된 세 그룹 이상의 표본에서 분산의 개념을 이용하여 분석하는 방법**
  - **귀무가설** - **세 그룹(이상)의 그룹 간 값이 차이가 없다.**
  - **대립가설** - **세 그룹(이상)의 그룹 간 값이 차이가 있다.**



통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- **일원배치분산분석**(ANOVA)
  - **사후분석**(post hoc test)
    - **집단 간 유의한 차이가 있을 경우 추가 분석**
    - **집단을 분리하여 각각의 차이 정도 분석**

    - Duncan (**던컨**)
      - **분석 대상의 집단을 면밀히 나누어 분석할 때 사용**
    - Tukey (**터키**)
      - **표본수가 동일한 집단일 경우 사용**
    - Bonferroni (**본페로니**)
      - **표본수가 동일하지 않은 집단일 경우 사용**
    - Scheffe (**쉐페**)
      - **표본수가 동일하지 않은 집단일 경우 사용**(bonferroni**보다 소극적 집단 분리**)

통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- **일원배치분석: Oneway ANOVA (**세 그룹이상**)**

1) 두 집단의 평균치 분석이 아닌 세 집단 이상의 평균치를 분석 하는 방법

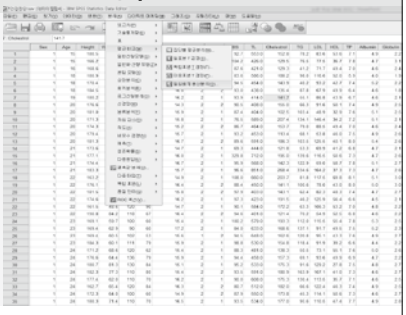
2) EX: **3가지 치료방법에 따라 환자의 치유 정도에 차이가 있는 지**

통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- **Oneway ANOVA (**연령군별 클레스테롤 차이가 나는지**)**

1) 메뉴에서 분석 → 평균 비교

→ 일원배치분석

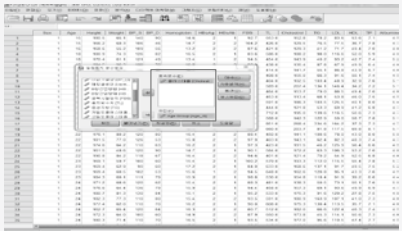


통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- **Oneway ANOVA** (나이대별 클레스테롤 차이를 보고자 할 때)

2) 요인분석 → 비 연속변수로 측정된 변수 삽입 (나이대별 그룹)

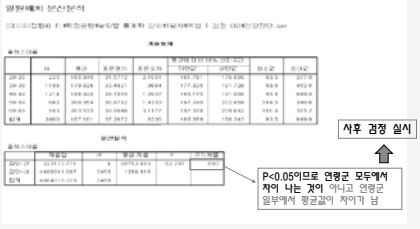
3) 종속분석 → 연속변수로 측정된 변수 삽입 (콜레스테롤)



통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- **Oneway ANOVA**

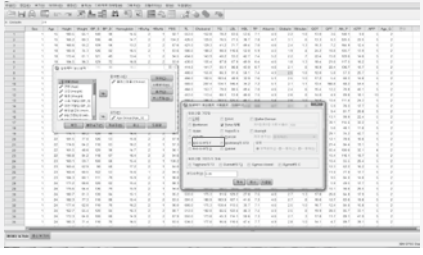
4) 출력물 확인



통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- **Oneway ANOVA (**사후 검정**)**

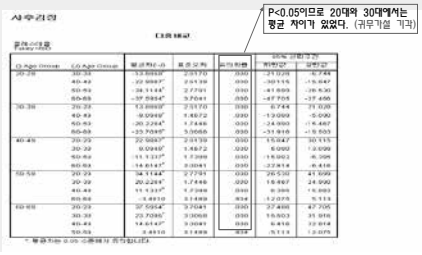
5) 일원배치분석→ 사후분석 → Tukey 방법



통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- Oneway ANOVA (사후 검정)

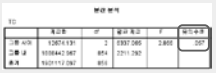
6) 출력물 확인



통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- (예시) **Oneway ANOVA**
  - **귀무가설** - **진단명에 따른 그룹 간** TC **수치 차이가 없다.**
  - **대립가설** - **진단명에 따른 그룹 간** TC **수치 차이가 있다.**

(**진단명** : STEMI, NSTEMI, Unstable Angina 3**개 그룹**)



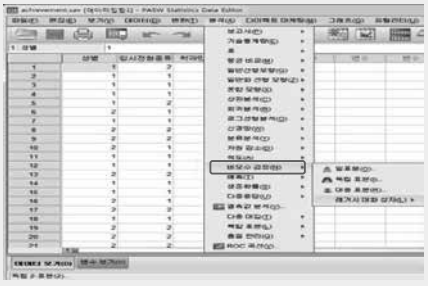
- 진단명에 따른 그룹 간 TC 수치는 유의미한 차이가 없다.
- $p > 0.05$이므로 모든 그룹 간 수치 차이 없어 사후분석 불필요

통계(statistics) 실습 – 모수검정(parametric test)

- **Oneway ANOVA**
  - **귀무가설** - **진단명에 따른 그룹 간** EF **수치 차이가 없다.**
  - **대립가설** - **진단명에 따른 그룹 간** EF **수치 차이가 있다.**

- 진단명에 따른 그룹 간 EF 수치는 유의미한 차이가 있다.
- $p < 0.05$이므로 사후분석 필요

통계(statistics) 실습 – 비모수검정(non-parametric test)



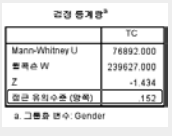
통계(statistics) 실습 – 비모수검정(non-parametric test)

- **윌콕슨 검정**(one sample Wilcoxon signed rank test)
  - **모수검정의 일표본** t **검정**(one sample t-test) **검정과 유사**
  - **귀무가설** - BMI **수치가 기준 수치**(21 kg/m^3)**과 차이가 없다.**
  - **대립가설** - BMI **수치가 기준 수치**(21 kg/m^3)**과 차이가 있다.**

- **BMI는 검정값 21 kg/m^{3}과 유의미한 차이가 있다.**

통계(statistics) 실습 – 비모수검정(non-parametric test)

- Mann-Whitney U test
  - **모수검정의 독립표본** t **검정 검정과 유사**
  - **귀무가설** - **남성과 여성 두 그룹 간** TC **수치가 차이가 없다.**
  - **대립가설** - **남성과 여성 두 그룹 간** TC **수치가 차이가 있다.**



	TC
Mann-Whitney U	76892.000
윌콕슨 W	239627.000
Z	-1.434
점근 유의수준 (양측)	.152

a. 그룹화 변수: Gender

- 성별에 따라 TC는 유의미한 차이가 없다.

통계(statistics) 실습 – 비모수검정(non-parametric test)

- **윌콕슨 부호순위 검정**(Wilcoxon signed rank sum test)
  - **모수검정의 대응표본 t 검정**(paired sample t-test) **검정과 유사**
  - **귀무가설** - **방사선치료 전과 후에** PSA **수치 차이가 없다**.
  - **대립가설** - **방사선치료 전과 후에** PSA **수치 차이가 있다**.

(실습자료에 대응표본 t 검정 자료가 없어 임의로 생성함)

검정 통계량[a]

	After_PSA - Before_PSA
Z	-4.252[b]
점근 유의수준 (양측)	.000

a. Wilcoxon 부호 순위 검정
b. 양수 순위를 기준으로 합니다.

- 방사선치료 전과 후에 PSA 수치는 유의미한 차이가 있다.

통계(statistics) 실습 – 비모수검정(non-parametric test)

- Kruskal wallis test
  - **모수검정의 일원배치분산분석**(ANOVA) **검정과 유사**
  - **귀무가설** - **진단명에 따른 그룹 간** TC **수치 차이가 없다**.
  - **대립가설** - **진단명에 따른 그룹 간** TC **수치 차이가 있다**.

검정 통계량[a,b]

	TC
카이제곱	5.330
df	2
점근 유의수준	.070

a. Kruskal Wallis 검정
b. 그룹화 변수: Diagnosis

- 진단명에 따른 그룹 간 TC 수치는 유의미한 차이가 없다. (사후분석 불필요)

통계(statistics) 실습 – 비모수검정(non-parametric test)

- Kruskal wallis test
  - **모수검정의 일원배치분산분석**(ANOVA) **검정과 유사**
  - **귀무가설** - **진단명에 따른 그룹 간** EF **수치 차이가 없다**.
  - **대립가설** - **진단명에 따른 그룹 간** EF **수치 차이가 있다**.

검정 통계량[a,b]

	EF
카이제곱	84.275
df	2
점근 유의수준	.000

a. Kruskal Wallis 검정
b. 그룹화 변수: Diagnosis

- **진단명에 따른 그룹 간 EF 수치는 유의미한 차이가 있다.**
- $p < 0.05$이므로 사후분석 필요

통계(statistics)

모수검정(parametric test)		비모수검정(non-parametric test)
일표본 t 검정(one sample t test)	≒	윌콕슨 검정(one sample Wilcoxon signed rank test)
독립표본 t 검정(independent t test)	≒	Mann-Whitney U test
대응표본 t 검정(paired t test)	≒	윌콕슨 부호순위 검정(Wilcoxon signed rank sum test)
일원배치분산분석(ANOVA)	≒	Kruskal wallis test

통계(statistics) 실습 – 기타

- **교차분석** (빈도 차이를 보는 것)

1) 교차분석은 카이스퀘어(X^2) 통계량을 통해 검정을 하기 때문에 카이스퀘어 분석 이라고도 함

2) 변수들 사이에 교차표를 제시해 분석하므로 '교차분석' 이라고도 함

3) 기술연구를 위한 설문조사에서 종종 사용되는 분석법으로 두 변수 사이의 관계를 알아보고자 할 때 적용

4) 성별에 따라 지지하는 정당이 다른지, 연령대별로 선호하는 음악장르가 다른지 등과 같은 분석을 할 때

5) 관계를 보고자 하는 두 변수는 반드시 이산변수

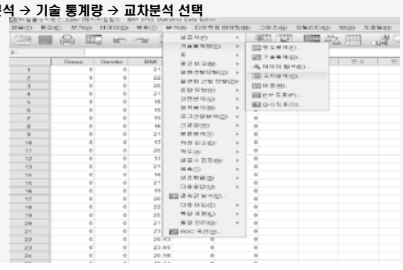
(예) 남(0), 여(1) → 선호도(좋다(0), 싫다(1)

6) 위험도와, 일치도 판정도 분석도 가능

통계(statistics) 실습 – 기타

- **교차분석 (**비알콜성 지방간 유무와 고콜레스테롤 유무 관계, 꼭! 이산변수**)**

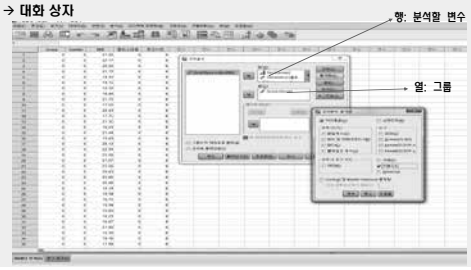
2) 메뉴에서 분석 → 기술 통계량 → 교차분석 선택



통계(statistics) 실습 – 기타

• 교차분석

3) 통계량 → 대화 상자

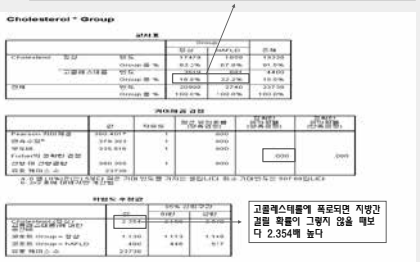


통계(statistics) 실습 – 기타

• 교차 분석

3) 출력물 확인

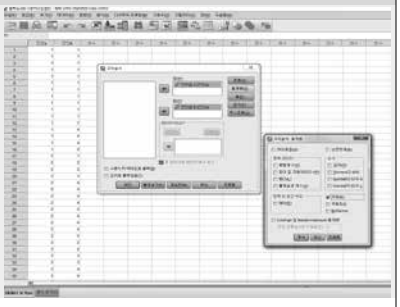
정상군에서는 16.8%만이 고콜레스테롤, 비알콜성 지방간 군에서 고콜레스테롤 사람 32.2%,



통계(statistics) 실습 – 기타

• 일치도판정 (판독 결과가 전문의 사이에 얼마나 차이가 나는가?)

1) 메뉴에서 분석 → 교차분석 → 카파 클릭



통계(statistics) 실습 – 기타

• 일치도판정

3) 출력물 확인

값이 0.275, 유의확률0.000으로 두 진단법에 유의한 일치성이 있다고 해석

대칭적 측도

	값	점근 표준오차[a]	근사 T 값[b]	근사 유의확률
일치 측도 카파	.275	.067	4.980	.000
유효 케이스 수	53			

a. 영가설을 가정하지 않음
b. 영가설을 가정하는 점근 표준오차 사용

통계(statistics) 실습 – 기타

• 단순상관분석: 이변량 상관계수

1) 한 변수에 따른 다른 변수의 변화 정도와 방향을 예측하는 기법

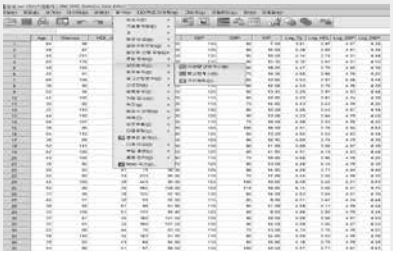
2) 두 변수간의 상관성의 정도를 의미하는 상관계수(R)산출

3) 상관계수가 1에 가까울수록 관련성이 매우 높다고 판정

통계(statistics) 실습 – 기타

• 단순상관분석 (안압(높으면 녹내장으로 실명)과 수축기 혈압은 관련성이 있는가)

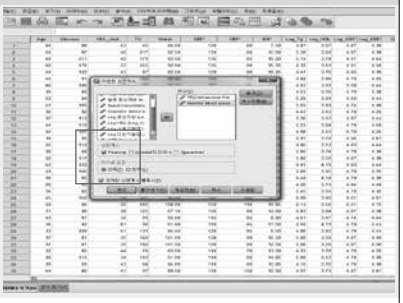
1) 메뉴에서 분석 → 상관분석 → 이변량 상관 계수



통계(statistics) 실습 – 기타

- 단순상관분석

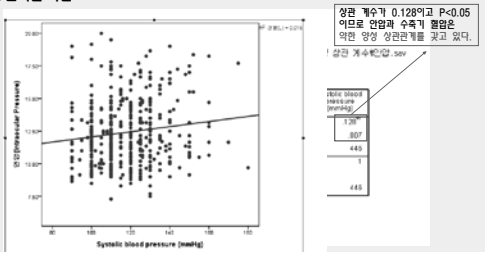
2) 이변량 상관계수를 구하고자 하는 변수를 우측 변수창으로 옮김



통계(statistics) 실습 – 기타

- 단순상관분석

3) 출력물 확인



통계(statistics) 실습 – 기타

- **선형회귀분석** (상관분석의 직선식을 일차 함수로 표현)

1) 종속변수를 추정하는데 사용할 독립변수의 수가 한가지일 경우

2) Y=aX+b 와 같이 일차 함수 식으로 표현

3) 상관분석에서 안압과 수축기 혈압이 관련성이 있으므로 함수식을 다음과 같이 표현 할 수 있음

안압= a(수축기혈압)+b

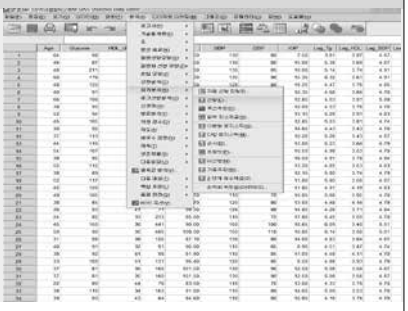
4) 선형 회귀 분석을 통해 a(기울기)와 b(상수)를 구할 수 있음

5) 함수를 구해 X 값으로 부터 미지의 Y 값을 구할 수 있음

통계(statistics) 실습 – 기타

- **선형회귀분석** (안압(높으면 녹내장으로 실명)과 수축기 혈압은 관련성이 있는가)

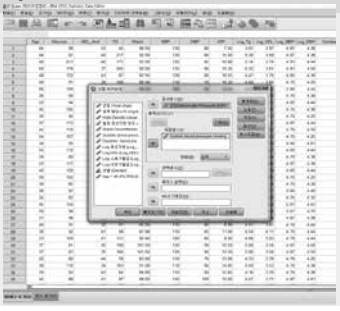
1) 메뉴에서 분석 → 회귀분석 → 선형



통계(statistics) 실습 – 기타

- 선형회귀분석

2) 종속 변수에 안압을 (y에 해당), 독립변수에 수축기 혈압(x에 해당)을 넣음



통계(statistics) 실습 – 기타

- 선형회귀분석

3) 출력물 확인

P<0.05이므로 통계적으로 유의

계수a

모형		비표준화 계수		표준화 계수		
		B	표준오차	베타	t	유의확률
1	(상수)	10.089	.862		11.703	.000
	Systolic blood pressure (mmHg)	.020	.007	.128	2.726	.007

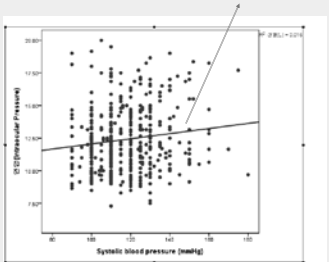
a. 종속변수: 안압(Intraocular Pressure)

안압(Y) = 0.020×수축기혈압(X)+10.089 라는 일차 함수를 만족함

통계(statistics) 실습 – 기타

- 선형회귀분석

안압 = 0.020*수축기혈압+10.089



통계(statistics) 실습 – 기타

- ROC Curve

1) ROC Curve란 민감도와 특이도로 그려지는 커브

2) 민감도: 어떤 검사를 하였을 시 질병을 밝혀낼 확률(%)

3) 특이도: 어떤 검사를 하였을 시 정상을 밝혀낼 확률(%)

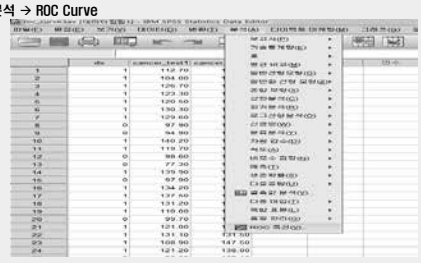
4) Cut-off Value: 가장 이상적인 검사를 찾아 낸 후 정상 수치 범위 값을 지정 할 수 있음

5) Curve가 좌측으로 향할 경우, 면적이 클경우 민감도와 특이도가 우수하다고 판단

통계(statistics) 실습 – 기타

- ROC Curve (검사 1, 검사 2, 최종 확진 방법을 이용하여 민감도, 특이도, Cut-off Value 예상)

1) 메뉴에서 분석 → ROC Curve



통계(statistics) 실습 – 기타

- ROC Curve

2) 검정 변수에 두 검사 방법을, 상태변수에 최종진단변수를 넣음

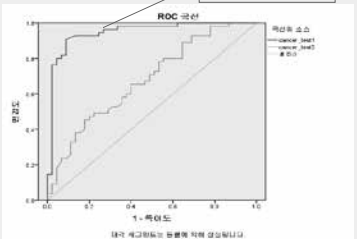
3) 상태 변수값 [1 (양성)]을 최종 진단값 으로 설정

통계(statistics) 실습 – 기타

- ROC Curve

3) 출력물 확인

좌측으로 올려 있어 검사 1이 민감도 특이도가 우수



통계(statistics) 실습 – 기타

- ROC Curve

3) 출력물 확인

검사 1이 면적이 넓어 민감도 특이도가 우수

곡선 아래 영역

검정 결과 변수	영역	표준 오차[a]	근사 유의확률[b]	근사 95% 신뢰구간	
				하한	상한
cancer_test1	.947	.024	.000	.900	.994
cancer_test2	.679	.053	.002	.574	.784

검정 결과 변수: cancer_test1, cancer_test2에는 양의 실제 상태 집단과 음의 실제 상태 집단 사이에 하나 이상의 동률이 있습니다. 통계량을 편향될 수 있습니다.

a. 비모수 가정 아래

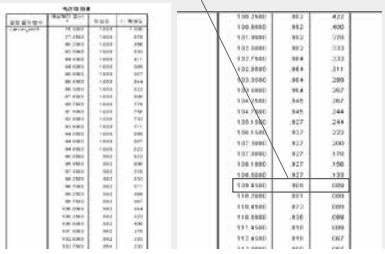
b. 영가설: 실제 영역 = 0.5

통계(statistics) 실습 – 기타

- ROC Curve

3) 출력물 확인

1. 검사 1의 경우 민감도가 90.9%, 특이도 91.1%(1-0.89)로 가장 우수하여 Cut off 값은 109.45임
2. 109.45보다 이하이면 정상 판정, 이상이면 암 의심



감사합니다.

E-Poster

1	Branch-Protection Microcatheter and Bail-Out Double-Stenting Enable Safe Coiling of a Left Ophthalmic Artery Aneurysm: A "Young-Gun" First Case	조민제(분당서울대학교병원)
2	Clinical Practice Guideline for the Prehospital Stage in Acute Stroke	오재상(가톨릭대 의정부성모병원)
3	Comparative Analysis of Balloon Angioplasty Alone versus Carotid Artery Stenting for Severe Extracranial Carotid Artery Stenosis	박상규(연세대 강남세브란스)
4	Posterior Condylar Canal Dural Arteriovenous Fistula Presented with Subarachnoid Hemorrhage	임정욱(세종충남대학교병원)
5	Ruptured blood blister-like aneurysm arising from fenestrated basilar artery	임정욱(세종충남대학교병원)
6	Pontine infarction 2 weeks after use of flow diverter 2 cases	김창현(부산대양산병원)
7	Intracranial Stenting with Chemical Thrombolysis for Acute ischemic stroke (AIS) with Intracranial Artery Stenosis (ICAS) based on Chronic kidney disease (CKD) : My real first painful, agonizing case	박광태(대구나사렛종합병원)

P-1

Branch-Protection Microcatheter and Bail-Out Double-Stenting Enable Safe Coiling of a Left Ophthalmic Artery Aneurysm: A “Young-Gun” First Case

Minjae Cho, Hwan Seok Shim

Department of Neurosurgery, Seoul National University Bundang Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seongnam

Objective: To demonstrate that a dedicated branch-protection microcatheter and bail-out double-stenting can prevent coil encroachment and salvage coil prolapse during ophthalmic artery aneurysm treatment.

Methods: A 30-year-old man with Marfan syndrome was referred after screening MRA revealed two unruptured ICA aneurysms. Transfemoral cerebral angiography (TFCA) confirmed: right SHA aneurysm 3.0 × 2.8 × 2.5 mm, neck 1.8 mm, dome projecting medially; left ophthalmic artery aneurysm 4.3 × 3.9 × 3.4 mm, neck 2.0 mm, arising from the dorsal wall just distal to the ophthalmic artery origin, dome projecting superomedially. - Branch-protection set-up Two microcatheters were positioned: (1) Excelsior SL-10 shaped as "S" jailed with Atlas™ 4.5 × 21 mm stent within the left ophthalmic artery aneurysm sac; (2) another SL-10 also shaped as "S" selectively advanced into the ophthalmic artery for branch protection. - Coil protrusion rescued with telescoped double-stenting Even with deployment of the primary Atlas™ 4.5 × 21 mm stent, the leading coil loops herniated through the stent interstices and protruded into the ICA lumen. A second, identical Atlas™ 4.5 × 21 mm stent was telescoped over the first, deliberately jailing the prolapsed coils and buttressing them back into the aneurysm sac while realigning distorted struts. Immediate angiography confirmed restoration of a circular stent lumen, preservation of ophthalmic artery flow, and no residual coil protrusion. Additional coils were delivered through the jailed microcatheter to densify packing, yielding a Raymond–Roy class II neck remnant. No thrombo-embolic or haemorrhagic complications occurred.

Results: Final angiography demonstrated (1) sustained Raymond–Roy I occlusion of the right SHA aneurysm and (2) a Raymond–Roy II neck remnant of the left ophthalmic aneurysm with a fully patent parent-artery lumen and preserved ophthalmic artery flow. The second overlapping stent successfully re-seated all protruded coil loops, as confirmed on native and DSA runs. The branch-protection microcatheter verified zero coil encroachment throughout the procedure. The patient remained neurologically intact. Three-month CTA showed an unchanged coil configuration, no in-stent stenosis, and intact ophthalmic artery perfusion.

Conclusion: Immediate telescoping of a second stent is an effective bailout when coil loops protrude during ophthalmic aneurysm embolisation: it re-seats coils, re-expands the stent lumen, and preserves branch flow. Used together with a dedicated branch-protection microcatheter, this strategy achieved durable aneurysm control without complications, highlighting its value as a core skill for early-career neuroendovascular surgeons.

P-2

Clinical Practice Guideline for the Prehospital Stage in Acute Stroke

Jae Sang Oh

가톨릭대학교 의정부성모병원 신경외과

Objective: The Korean Neuroemergency Society (KoNES) developed clinical practice guidelines for the prehospital management of acute stroke between January 1, 2024, and May 1, 2025. The guidelines were developed using a de novo methodology grounded in evidence-based medicine, in accordance with the recommendations of the Korean Academy of Medical Sciences. The development process involved approximately 13 expert panel members, in addition to the full participation of all executive board members. Furthermore, the guideline was co-developed and finalized in collaboration with related academic societies, including the Korean Society of Emergency Medicine and the Korean Society of Cerebrovascular Surgeons. The KoNES Clinical Practice Guideline Committee formulated three key PICO questions, and corresponding evidence-based recommendations are presented herein.

Methods: The selection of key questions began with a survey of society members conducted around the ASCENT 2024 academic meeting (May–June), followed by working committee discussions. Thirteen candidate questions were initially proposed, and based on the current healthcare environment and societal urgency, three questions were prioritized for the first edition. These were structured using the PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) framework. Systematic literature reviews and quality assessments were conducted according to the GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation) methodology. Literature searches were carried out in four major databases—PubMed (MEDLINE), Embase, Cochrane Library, and KoreaMed—using pre-established strategies. Duplicate studies were removed, and study selection followed the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) guidelines. Risk of bias was assessed using appropriate tools studies. When appropriate and when at least two studies reported similar outcomes, meta-analyses were conducted using a random-effects model, and statistical heterogeneity was evaluated using the I^2 statistic. Any disagreement among reviewers was resolved through consensus meetings.

Results: Recommendations were graded according to GRADE standards, based on a balance of benefits and harms, patient values and preferences, feasibility, and resource implications. The strength of recommendations was classified into four levels: Strong, Recommendation, Conditional Use, and Not Recommended. Draft recommendations underwent internal and external review by independent stroke and emergency care experts who were not involved in the development process. Public hearings and online meetings were held to ensure transparency. Two recommendations reached full consensus (defined as >80%

participation with ≥70% agreement) and were formally adopted. The development process was approved by the Institutional Review Board (IRB) of Uijeongbu St. Mary's Hospital (IRB number: UC24ZISE0069). As this was a retrospective study, informed consent was waived. The project was financially supported by KoNES and the Korea Health Industry Development Institute, with no influence from the funding bodies on the content or procedures. All participating members completed a detailed conflict of interest disclosure, and no actual or potential conflicts were identified. The finalized guideline will be published in the academic journals of KoNES, KSEM, and KSCVS and made available to the public through the societies' websites, Instagram, and other digital platforms. A summary booklet will also be distributed at future academic meetings. The KoNES Scientific Committee and CPG Committee will continue monitoring emerging research, especially in areas such as early stroke recognition and transfer, or treatment of subarachnoid hemorrhage. The guideline will be revised every five years through the formation of a dedicated Clinical Guideline Revision Committee.

Conclusion: A total of eight recommendations were developed based on three key PICO questions, and additional systematic reviews were conducted for three related topics. Through this process, KoNES has established the capacity to independently and sustainably continue developing evidence-based clinical guidelines. The Phase 1 Prehospital Stroke Guideline by KoNES was developed through consensus and final approval from various related academic societies and multidisciplinary experts. KoNES is committed to the future development of additional phase-based guidelines.

P-3

Comparative Analysis of Balloon Angioplasty Alone versus Carotid Artery Stenting for Severe Extracranial Carotid Artery Stenosis

Sang Kyu Park

Department of Neurosurgery, Gangnam Severance Hospital, Yonsei University

Objective: This retrospective study aimed to compare the efficacy of balloon angioplasty alone (BAA) with carotid artery stenting (CAS) for severe extracranial carotid artery stenosis (ECAS). The primary outcomes assessed were restenosis requiring retreatment and symptomatic stroke occurrence within a four-year follow-up period.

Methods: A total of 77 patients with 89 carotid artery stenoses undergoing endovascular carotid revascularization (ECR) between January 2015 and December 2019 were included. Neuroradiological evaluations, including computed tomography angiography (CTA) or magnetic resonance angiography (MRA), were performed at defined intervals. Statistical analyses were conducted to compare patient characteristics, angiographic outcomes, and clinical outcomes between the BAA and CAS groups.

Results: The study demonstrated successful outcomes in both groups with low adverse event rates. The overall restenosis rate was 40.2%, but severe restenosis requiring retreatment occurred in only 10 cases (7 in BAA, 3 in CAS). No significant difference was found in retreatment rates between the two groups (p=0.53). Stroke occurrence within the four-year follow-up period was observed in three patients, with no statistically significant difference between BAA and CAS groups. Risk factors for retreatment included higher levels of triglycerides (TG) and low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), as well as contralateral ECAS. High National Institute of Health stroke Scale (NIHSS) and North American Symptomatic Carotid Endarterectomy trial (NASCET) scores were associated with stroke occurrence.

Conclusion: This study provides valuable insights into the comparative effectiveness of BAA and CAS for severe ECAS. Despite slightly shorter intervals to restenosis in the BAA group, there was no significant difference in retreatment or stroke occurrence rates between the two procedures. BAA offers advantages in terms of retreatment options, emphasizing the importance of personalized treatment approaches based on patient characteristics. Active follow-up and consideration of asymptomatic restenosis are essential for comprehensive patient care.

P-4

Posterior Condylar Canal Dural Arteriovenous Fistula Presented with Subarachnoid Hemorrhage

Jeongwook Lim

Department of Neurosurgery, Chungnam National University Sejong Hospital

Objective: Posterior condylar canal dural arteriovenous fistula (PCC DAVF) is a rare entity and reported cases have been treated by transvenous embolization. PCC DAVF with subarachnoid hemorrhage (SAH) like ours is extremely rare. Most of the treatments of reported PCC DAVF so far have been performed via transvenous embolization because the shunt drains into a large vein or sinus around the fistula.

Methods: A 51-year-old female presented with sudden-onset severe headache. Radiologic workup showed a SAH, intraventricular hemorrhage and medullary bridging vein draining PCC DAVF supplied by a hypoglossal branch of ascending pharyngeal artery and meningeal artery of vertebral artery in the atlas.

Results: Transarterial Onyx embolization was performed via hypoglossal branch of ascending pharyngeal artery. After embolization, she recovered without neurologic deficit.

Conclusion: Transarterial Onyx embolization can be a treatment option of PCC DAVF, and brain stem or lower cranial nerve injury should be considered.

P-5

Ruptured blood blister-like aneurysm arising from fenestrated basilar artery

Jeongwook Lim

Department of Neurosurgery, Chungnam National University Sejong Hospital

Objective: Blood blister-like aneurysms (BBA) arise mostly at the internal carotid artery (ICA). We report a case of a ruptured BBA from a branch of a fenestrated basilar artery (BA) that was successfully treated with coil embolization.

Methods: A 41-year-old female patient visited our hospital complaining of headache. The initial brain CT showed SAH in the prepontine cistern. Digital subtraction angiogram of both ICA and VA did not show cerebral aneurysm, but rotation angiogram of the left VA showed rebleeding at the lower branch of the fenestrated BA. Rotation angiogram showed that both anterior inferior cerebellar arteries (AICA) arose on both sides branched from the fenestrated BA.

Results: We planned to trap a small branch of the fenestrated BA while saving AICA, and while jailing one microcatheter, we deployed Enterprise 4.0*16mm from the larger fenestrated BA to the proximal BA and attempted trapping with two microcatheters. By double puncturing, another microcatheter was placed retrogradely through the left P-com artery and positioned at the proximal part of the AICA origin of the small branch of the fenestrated BA. Then, some coils were released to prevent the antegrade trapping coil from blocking the AICA, and trapping was performed. The patient had left abducens paralysis after embolization but recovered after 3 months without any other neurological abnormalities.

Conclusion: Surgical aneurysmal neck clipping is very difficult for ruptured, very small cerebral aneurysms like ours, but various neurointerventional methods can be a good way to save the patient's life.

P-6

Pontine infarction 2 weeks after use of flow diverter 2 cases

Kim Chang Hyeun, Sang Weon Lee

Department of Neurosurgery, Pusan National University Yangsan Hospital

Objective: Treatment of large and complex anterior circulation aneurysms with flow diverters (FDs) has become common practice in neurovascular centers. However, this treatment method for posterior circulation aneurysms, especially basilar artery involved aneuyrsm still remains controversial.

Methods: Case 1. A 66-year-old female patient was treated with a basilar top aneurysm involving the right posterior cerebral artery among multiple intracranial aneurysms discovered incidentally using a flow diverter. The patient was discharged without neurological deficit. Case 2. A 73-year-old female patient was treated with a flow diverter for a large basilar top aneurysm discovered incidentally. An additional stent was used immediately after the procedure because of clear deformation. The patient was discharged after a week of more careful observation.

Results: The 66-year-old patient reported general weakness and weakness of the right upper and lower extremities for 2 to 3 days at 3 weeks after the procedure, which then recovered. She did not visit the hospital and was admitted 4 months after the procedure for follow-up TFCA. Residual sac and old pontine infarction were found in the examination performed at that time. Fortunately, the patient is under observation without neurological deficit. A 73-year-old patient visited the emergency room on the 12th day after the procedure with dysarthria and weakness in both lower extremities, and pontine infarction was discovered. The patient recovered to mRS 2 with rehabilitation treatment and was transferred to another hospital.

Conclusion: The use of a flow diverter in the basilar artery should be performed with extreme caution and care.

P-7

Intracranial Stenting with Chemical Thrombolysis for Acute ischemic stroke (AIS) with Intracranial Artery Stenosis (ICAS) based on Chronic kidney disease (CKD) : My real first painful, agonizing case

Gwang-Tae Park

Department of Neurosurgery, Nazareth General Hospital, Daegu, Korea

Objective: When acute ischemic stroke (AIS) with large intracranial artery occlusion occurs, endovascular treatment (EVT) should be considered for thrombectomy. We used severel technique for intra-arterial thrombectomy such as 'Suction thrombectomy', 'Stent retrieval thrombectomy' and combination of both. However, if there is intracranial artery stenosis (ICAS) exist, suction & stent retrieval thrombectomy may be insufficient for revascularization. So if needed, we consider intracranial stenting with chemical thrombolysis using intra-arterial Glycoprotein IIb-IIIa inhibiter(Tirofiban). But when patient have chronic kidney disease and need renal replacement therapy (RRT), we have to take high risk of bleeding tendency.

Methods: 82 year-old woman was admitted at ER with aphasia with motor weakness. On brain CT angiogram, left middle M1 occlusion was checked and there was left internal borderzone multiple infarction and perfusion time delay of Lt. MCA territory was checked on brain MRI. In angiogram, there was Lt. M1 occlusion and good collateral flow at Lt. MCA territory. So we thought there would be ICAS lesion. We deployed Solitaire stent and after checking recanalization of Lt. M1 flow, IA Tirofiban injection was done. After that. Lt. M1 flow was recovered but severe stenosis of Lt. M1 was checked. Postoperative IV Tirofiban was used, and concurrent dual antiplatelet treatment was done.

Results: But, postoperative renal failure occurred so we did conventional hemodialysis for RRT. On the day of RRT, very huge intracerebral hemorrhage (ICH) was checked on left frontal area, and she died at next day.

Conclusion: When patients have renal failure and need RRT, original stent deployment & IA thrombolysis treatment is maybe not safe for AIS with ICAS. IV Tirofiban treatment, dual antiplatelet medication and heparinization for RRT can be risk of ICH after RRT. I think we have to manipulate drug dose, infusion time and for preventing postoperative hemorrhage complication. And regular follow-up Brain CT scan is necessary for checking intracerebral hemorrhage.

MEMO

MEMO

MEMO