

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ
РЕСПУБЛИКА ИХТИСОСЛАШТИРИЛГАН НЕЙРОХИРУРГИЯ ИЛМИЙ
АМАЛИЙ ТИББИЕТ МАРКАЗИ

МАМАДАЛИЕВ Д.М., АСАДУЛЛАЕВ У.М., БАЛДОНЧИНИ М.

**БОШ МИЯ ФУНКЦИОНАЛ МУҲИМ МАРКАЗЛАРИ
КЛИНИК-ТОПОГРАФИК НЕЙРОАНАТОМИЯСИ, ДИАГНОСТИКАСИ
ВА ЖАРРОҲЛИГИ
(Монография)**

Тошкент – 2024й

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ
РЕСПУБЛИКА ИХТИСОСЛАШТИРИЛГАН НЕЙРОХИРУРГИЯ ИЛМИЙ
АМАЛИЙ ТИББИЕТ МАРКАЗИ

«ТАСДИҚЛАЙМАН»

**Соғлиқни сақлаш вазирлиги
Илмий техник кенгаш раиси
_____ Ш.К. Атажанов
« ____ » _____ 2024г.**

**БОШ МИЯ ФУНКЦИОНАЛ МУҲИМ МАРКАЗЛАРИНИНГ
КЛИНИК-ТОПОГРАФИК НЕЙРОАНАТОМИЯСИ,
ДИАГНОСТИКАСИ ВА ЖАРРОҲЛИГИ**

(Монография)

Тошкент – 2024

Асадуллаев У.М., Мамадалиев Д.М., Балдончини М.

“Бош мия функционал мухим марказларининг клиник-топографик нейроанатомияси, диагностикаси ва жарроҳлиги”. Тошкент, 2024 –122 саҳифа.

Муассаса: Республика ихтисослаштирилган нейрохирургия илмий амалий тиббиёт маркази.

Тузувчилар:

РИНИАТМ бош шифокори, т.ф.д.:	Асадуллаев У.М.
РИНИАТМ таянч докторанти:	Мамадалиев Д.М.
Буэнос-Аирес университети, Микронеуроанатомия бўлими мудирлари проф.	Балдончини М.

Тақризчилар:

РИНИАТМ илмий ишлари бўйича директор ўринбосари, т.ф.д.	Юлдашев Р.М.
Самарқанд Давлат Тиббиёт Университети Нейрохирургия кафедраси доценти т.ф.н.	Алиев М.

Ушбу монография Ўзбекистон Республикаси ССВ, РИНИАТМ Илмий кенгашининг №. баённомаси билан 2024-йил тасдиқланди.

Илмий кенгаш раҳбари

д.м.н., профессор	Кариев Г.М.
Илмий котиб	Югай И.А.

Ушбу монография ўқув қўлланмаси юртимиз нейрохирурглари, неврологлари, магистратура талабалари ва клиник ординаторлар учун мўлжалланган. Китобда бош мия функционал мухим марказлари клиник, топографик анатомияси, радиографик ва функционал инвазив/ноинвазив хариталаш асослари, шунингдек бош мия уйғоқ жарроҳлиги масалалари батафсил ёритилган.

МУНДАРИЖА

<i>Қисқартмалар рўйхати</i>	0
СЎЗ БОШИ	1
МИННАТДОРЧИЛИК	2
МУҚАДДИМА	3
<i>I- БОБ. БОШ МИЯ ЯРИМ ШАРЛАРИ ПУШТА ВА ЭГАТЛАРИ ХИРУРГИК-ТОПОГРАФИК АНАТОМИЯСИ</i>	6
<i>КРАНИОЦЕРЕБРАЛ ОРИЕНТИРЛАР</i>	6
Ахамияти	6
Умумий нейроанатомик тушунчалар.....	6
Пешона бўлаги.....	8
Марказий бўлак (М.Ғ. Яшаргил бўйича)	12
Тепа бўлаги	14
Энса бўлаги.	15
Чакка бўлаги.....	16
Сильвий ёриғи ва инсула.....	16
Бош миЯ ярим шарлари медиал юзаси.	19
Бош миЯ ярим шарлари базал юзаси.....	20
Жаррохликда ахамияти.....	21
Остеометрик ориентирлар.....	21
Функционал муҳим сохаларни аниқлаш.....	22
Хулоса.....	23
<i>II БОБ. ФУНКЦИОНАЛ МУҲИМ МАРКАЗЛАР</i>	24
<i>КЛИНИК АНАТОМИЯСИ ВА ФИЗИОЛОГИЯСИ</i>	24
Харакат марказлари ва йўллари.....	24
Бирламчи харакат йўллари.....	26
<i>НУТҚ МАРКАЗЛАРИ КЛИНИК АНАТОМИЯСИ ВА ФИЗИОЛОГИЯСИ</i>	28
Нутқнинг таърифи	28
Ярим шарлар доминантлиги масаласи	31
Нутқнинг шаклланиш физиологияси.	32
СУБКОРТИКАЛ ТРАКТЛАР	33
АССОЦИАТИВ ТРАКТЛАР	34

Юқори бўйлама тутам - Superior longitudinal fasciculus- SLF.....	34
Белбоғ - Cingulum (Gyrus cinguli)	36
ПРОЕКЦИОН ТРАКТЛАР.....	36
Оптик радиация. Мейер қовузлоғи. Meyers loop	36
Гумбаз – Fornix	37
Ички капсула – Internal capsule	38
НУТҚ КОННЕКТОМЛАРИ.....	39
ДОРСАЛ ОҚИМ ТУТАМЛАРИ.....	40
Arcuate fasciculus – Равоқсимон тутам.....	40
ВЕНТРАЛ ОҚИМ ТУТАМЛАРИ.....	43
Илмоқсимон тутам - Uncinate fasciculus (UF)	43
Энг ташқи капсула- Extreme capsule (EmC)	44
Ўрта бўйлама тутам – Middle longitudinal fasciculus (MLF)	45
Пастки бўйлама тутам ва пасти фронтоокципитал тутамлар –	45
<i>Inferior longitudinal fasciculus, Inferior frontooccipital fasciculus (ILF, IFOF)</i>	45
Пешона қийшиқ тракти. Frontal aslant tract (FAT)	47
Хулоса.....	50
<i>III-БОБ. ФУНКЦИОНАЛ МУҲИМ МАРКАЗЛАР ПАТОЛОГИЯСИНИНГ КЛИНИК-НЕВРОЛОГИК ВА ИНСТРУМЕНТАЛ ДИАГНОСТИКАСИ ...</i>	50
Афазиология. Нутқ компонентлари ва шикастланиш симптоматикаси ва неврологик диагностикаси.	50
Ўнг нодоминант ярим шар нутқ маркази шикастланиши симптомлари	55
Нутқ реабилитациясининг ўзига хос хусусиятлари	55
НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИЯ УСЛУБЛАРИ.	56
ФУНКЦИОНАЛ РАДИОГРАФИК (НОИНВАЗИВ) ХАРИТАЛАШ ...	56
Функционал МРТ	57
МРТ Диффузия режимида / DWI (diffusion weighted imaging).....	59
Навигацион системанинг уч ўлчамли симуляцион реконструкцияси.	59
Чекловлар.	63
Хулоса.....	64
Кортикал ҳаракат ва сезги марказлари радиологик анатомияси.....	64
Парацентрал бўлакча	66
Кортикал нутқ марказларининг радиологик анатомияси	67
Электроэнцефалография (ЭЭГ).....	69
Хулоса.....	70
<i>IV- БОБ. ФУНКЦИОНАЛ ИНВАЗИВ ХАРИТАЛАШ УСЛУБЛАРИ</i>	70
Бош мияни инвазив интраоперацион хариталаш тарихи	70

Функционал хариталашнинг аҳамияти.....	71
Хариталашнинг нейроанатомик асослари.....	72
Харакат фаолияти мониторинги – Мотор мониторинг.....	73
Нутқ фаолияти мониторинги. Кортикал хариталаш.....	77
Мусбат ва манфий хариталаш.....	77
Субкортикал хариталаш	78
Вентрал ва дорсал оқим трактларини хариталаш	79
<i>V – БОБ. УЙҒОҚЛИК БОШ МИЯ ЖАРРОҲЛИГИ.....</i>	80
<i>(AWAKE BRAIN SURGERY).....</i>	80
Долзарблиги	80
УЙҒОҚЛИК ЖАРРОҲЛИККА ОИД УМУМИЙ ҚОИДАЛАР	82
Анестезиологик протоколлар:	83
Рухий-психологик тайёргарлик.....	85
Инструментал диагностика	85
Анестезиологик босқич.....	86
Беморнинг жаррохлик столидаги ҳолати	86
Премедикация	87
Анестезия препаратлари	87
Интубация	88
Бош фиксацияси	88
Скальп блокадаси	89
Краниотомия	90
Уйғотиш	90
Интраоперацион эпилептик хуруж.....	91
Электростимуляцион хариталаш	92
Нейропсихологик тестлар.....	94
Ўсма тўқимаси резекцияси.....	94
Электростимуляциянинг физик мезонлари	95
Стимуляция частотаси	96
Материал ва услублар. Беморлар тавсифи.	97
Клиник симптомлар	97
Амалиётдан олдинги тайёргарлик	98
Натижалар	99
Асоратлар	100
Беморларнинг амалиётдан кейинги мулохазалари	102
Хулоса.....	102
Амалиётга тадбиқ этиш учун тавсиялар	103
<i>Адабиётлар:.....</i>	104

Қисқартмалар рўйхати

Ўзбек тилида:

БМЎ - Бош мия ўсмаси
БМ - Бродманн майдони
БЭС- Бевосита электрик стимуляция
МРТ - Магнит-резонанс томография
МСКТ - Мультиспирал компьютер томография
МНС - Марказий нерв системаси
МЧП - Мотор чақирув потенциаллар
ХХПДГ - Хавфи паст даражали глиома
ССЧП - Соматосенсор чақирув потенциаллар
ТМС- Транскраниал магнит стимуляцияси
УЖ - Уйғоқ жаррохлик
УТТ - Ультратовуш текшируви
ФММ - Функционал муҳим марказлар (бош мия ярим шарларида)
фМРТ- Функционал МРТ
ЭНМГ -Электронейромиография
ЭкорГ - Электрокортикография
ХЮДГ- Хавфи юкори даражали глиома
ЎУД- Ўртача умр давомийлиги

Инглиз тилида:

AF- Arcuate fasciculus
dPMC- Dorsal premotor cortex
FAT- Frontal aslant tract
HGG- High grade glioma
IFG- Inferior frontal gyrus
IFS- Inferior frontal sulcus
ITG - Inferior temporal gyrus
ITS- Inferior temporal sulcus
ILF- Inferior longitudinal fasciculus
IPL- Inferior parietal lobe
LGG- Low grade glioma
MTG- Middle temporal gyrus
MFG- Middle frontal gyrus
MOG- Middle occipital gyrus
OG- Orbital gyri
preSMA Presupplementary motor area
PMC - Premotor cortex
SLF- Superior longitudinal fasciculus
SMA – Supplementary motor area (қўшимча мотор майдон)
SMG- Supramarginal gyrus
STL- Superior temporal line
STS- Superior temporal sulcus
SS- Sutura squamosa
SFG- Superior frontal gyrus
SOG- Superior occipital gyrus
vPMC- Ventral premotor cortex
UF- Uncinate fasciculus

СЎЗ БОШИ

Ушбу китоб, бош мия ярим шарлари функционал муҳим марказларининг жаррохлик услублари ва глиал ўсмаларнинг ташхиси ва жаррохлиги бўйича PubMed ва ScienceDirect, Scopus илмий базаларига кирган замонавий нейрохирургия қўлланмалари, замонавий илмий мақолалар, адабиётлар таҳлили, шунингдек марказ илмий ходимларининг 2022-2023 йилларда бош мия доминант ярим шарида ривожланган глиал ўсмаларнинг уйғоқ жаррохлик амалиётлари бўйича тўплаган тажрибаси асосида тузилди.

Кенг оммага – ҳам мутахассис нейрохирургга, ҳам институт талабасига, хусусан клиник ординаторларимиз ва магистрларларимизга тушунарли ва қизиқарли бўлиши учун дастлаб функционал муҳим марказларнинг клиник анатомияси, неврологик семиотикаси, радиологик диагностикаси, шунингдек, нейрохирург кундалик амалиётида жуда зарур бўлган жаррохлик-топографик анатомияси қисқача баён қилинди. Хозирги кунда ривожланган мамлакатларда бош миянинг функционал муҳим марказларида қандай амалиётлар бажарилмоқда, диёримиздаги вазият қай даражада, Япония, Франция ва Америка каби ривожланган давлатларнинг awake surgery (“уйғоқ жаррохлик”) бўйича кўрсатма (guidelines) дастурлари таҳлил қилинди ва сўнгги бобда Ўзбекистонда илк амалиётга тадбиқ этилган уйғоқ жаррохлик усули - ўрта ва қуйи иқтисодий вазиятидаги мамлакатлар шароитида муассасаларда бажариш имконини берувчи осонлаштирилган усул ҳақида батафсил ёритишади. Ушбу амалий қўлланма нейрохирурглар учун глиал ўсмаларни даволашда назарий ва амалий илм асоси сифатида хизмат қилиб, уларнинг илмий салоҳиятини оширишга хисса қўшишига умидвормиз.

Ушбу монография бу йўналишдаги ўзбек тилидаги дастлабки китоблардан бўлгани учун камчиликлардан холи бўлмаслигини эътиборидан, сиз азиз ўқувчилардан китоб ҳақидаги мулоҳаза ва танқидий фикрларингизни эркин билдириб, кейинчалик ёзилажак қўлёзмалар сифати ва салоҳиятини оширишга хисса қўшишга чақирамиз.

МИННАТДОРЧИЛИК

Ушбу китобни тайёрлашда ўз нейроанатомик лабораториясидан оригинал секцион материаллар фотосурати билан таъминлаб, қўллангани тасвирий томондан бойитишга холис хисса қўшган Аргентиналик ҳамкасбимиз, Буэнос-Аирес университети, микронейроанатомия бўлими мудирини проф. таниқли нейрохирург профессор Матиас Балдончинига алоҳида миннатдорчилик билдирамыз.

МУҚАДДИМА

Бирламчи ва метастатик бош мия ўсмалари бутун дунёда долзарб муаммо хисобланиб, ўлим ва ногиронлик кўрсаткичларининг юқорилиги билан ажралиб туради. Европа нейроонкологларининг 2021-йилги гайдлайни маълумотига кўра, бутун ер юзи аҳолиси орасида ҳар 100 минг нафар кишидан 6 тасида бош мия глиомаси учраши эҳтимоли борлиги аниқланган. Бунда, аёлларга нисбатан эркакларда учраши эҳтимоллиги 1.6 баробар кўпроқ. [69] Улар орасида бош мия оқ моддасидан ривожланувчи глиал ўсмалар бош миянинг функционал муҳим марказлари (ФММ) – нутқ, ҳаракат, сезги, онг марказлари устида ёки атрофида жойлашиши кўп учрайди. АҚШда (20 ёшдан катталар орасида) 100.000 та кишидан 29.9 кишига тўғри келади (маълумот 2011-2015 йиллардаги 52-саратон регистрдан) [3]. Бу ўсмаларнинг учдан бир қисми хавфли, қолганлари нисбатан хавфи камроқ, ёки малигнизацияга мойил ўсмалар хисобланади. [3,4]. Глиомалар мия ичи ўсмаларининг гетероген популяцияли ўсмалар бўлиб, энг юқори хавф тоифасига кирувчи глиобластома типи – хавфи юқори даражали глиома бўлиб – ХЮДГ (high grade glioma, glioblastoma multiforme GBM) Бутунжаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти таснифига кўра IV-даражали оғир касаллик саналиб, клиник прогнози ёмон ва ўртача умр давомийлиги (ЎУД) ташхис қўйилганидан кейин, нур ва химиотерапия таъсирига қарамасдан 12-18 ойдан ошмаслиги билан тавсифланади. Ўсма агрессив резекция қилинишига қарамасдан қайта ўсиб чиқади. Аммо бу ўринда айтиб ўтиш керакки, хавфи паст даражали глиомалар- ХХПДГ (low grade glioma) ҳам вақт ўтиши билан малигнизация бўлишга мойил бўлиб, ХЮДГ га ўтиб кетадилар [К. Motomura et al]. Нутқ бузилишлари ҳам асосан бош миянинг бирламчи ўсмаларида юзага келиб, инсулт бўлган беморларга нисбатан кўпроқ учрайди. Тадқиқотлар натижасида, бош мия ўсмалари билан касалланган беморларнинг 37-58% да афазиянинг бирор тури ривожланади.

Бу ўсманинг марказларга бевосита таъсири, ёки жарроҳлик амалиятидан кейинги асорат сифатида юзага келади. Инсульт билан оғриган беморларда бу кўрсаткич мос равишда 21- 38% ни ташкил этади. [5]

Самарали жарроҳлик натижасини олиш ва бир вақтнинг ўзида функционал муҳим марказлар фаолиятини сақлаш учун, интраоперацион бош мия пўстлоғини хариталаш ва уйғоқ жарроҳлик услуби қўлланила бошланган. [5] ФММлар фаолиятини сақлаб қолиш учун предоперацион турли ноинвазив назорат услублари, жумладан функционал МРТ, нейронавигацион тизимлар, мия пўстлоғининг транскраниал магнит стимуляцияси, трактография, кабилар мисол бўла олади. Аммо бош мия глиомалари ФММларида жойлашган бўлса шубҳасиз интраоперацион хариталаш ва уйғоқ жарроҳлик услуби *олтин стандарт* ҳисобланади.

Бош мия ўсмалари орасида метастаз ёки менингиомалар экстрацеребрал ўсиш хусусиятига эга бўлиб, функционал муҳим марказларни ташқаридан эзган ҳолда ўсадилар ва тотал резекция қилишга техник жихатдан эришса бўлади. Аммо глиал ўсмаларга келсак, уларда инвазив ўсиш хусусияти бўлиб, оқ модда трактлари ораси бўйлаб ўсиб уларнинг аксонлар функционал бутунлигини бузишга мойил бўладилар ва кўпинча ФММ ичига ўсиб неврологик дефицит чақириш фоизини оширадилар.

Юқорида айтиб ўтилган марказлар фаолиятни сақлаб қолиш ва ўсма тўқимасини имкон қадар олиб ташлашга хизмат қиладиган услуб – бош миянинг интраоперацион функционал хариталашдир ва уйғоқ жарроҳлик услубидир. Муаллифлардан бирининг Японияда малака ошириши давомида мазкур услуб нейрохирургиянинг алоҳида йўналиши сифати шаклланиб улгургани ва Японияда айнан ушбу услуб бўйича 21-халқаро анжуманда иштирок этиб амин бўлгани буни тасдиқлаб, бизнинг ўлкада ҳам бу йўналишни янада ривожлантириш устивор мақсад қилиб қўйилди.

Ушбу китоб 5 бобдан ташкил топган: 1-бобда функционал муҳим марказларнинг клиник анатомияси ва физиологияси асосларининг баёни, 2-бобда нутқ патологияси ва унинг замонавий диагностика услублари, 3-бобда

бош мия пушталари ва эгатлари топографик анатомияси ва краниоцеребрал ориентирлар, 4-бобда бош миянинг функционал хариталаш асослари ва ниҳоят 5-боб бош мия уйғоқ жаррохлиги асослари ва бизнинг марказимиз ходимларининг тўплаган тажрибалари хулосаларига бағишланади.

Мухтарам китобхонга тавсиямиз, замонавий адабиётларни ўқиш ва таҳлил қилиш учун инглиз тилини мукаммал билиш мазкур билимларни қийинчиликсиз эгаллашга калит бўлади ва замонавий илмий баҳс ва мунозараларни англашга ёрдам беради. Маълум мавзуда чуқурроқ изланиш қилмоқчи бўлган азизларимиз атамаларни интернет манбааларидан осон топишлари учун аксарият анатомик атамаларни инглиз тилидагисини ҳам келтирдикки, токи қўшимча излансинлар ва нейрохирургиямиз равнақига баҳоли қудрат хисса қўшсинлар.

I- БОБ. БОШ МИЯ ЯРИМ ШАРЛАРИ ПУШТА ВА ЭГАТЛАРИ ХИРУРГИК-ТОПОГРАФИК АНАТОМИЯСИ.

КРАНИОЦЕРЕБРАЛ ОРИЕНТИРЛАР

Ахамияти

Интраоперацион МРТ, DTI трактография, МЕР, SSEP ва бошқа визуализацион услублар такомиллаши, нейрохирург учун анатомик ориентир-мўлжаллар хақидаги билимни ўрганишни асло истисно қилмайди. Булар нейрохирургининг асл амалий илмлари ҳисобланиб, юқорида зикр қилинган усқуналар бўлмаган тақдирда ҳам амалиётни сифатли ва ишончли бажариш имкониятини беради. Шунинг учун ҳам долзарблиги йўқолмаган.

Халқаро анатомик терминологияга мувофиқ, бош миЯ 6 бўлақдан иборат: пешона, тепа, чакка, энса, инсула ва лимбик бўлақлар. [80]. Проф. M.G. Yasargil ва G. Riba қўйган мезонларига кўра, қўшимча сифатида марказий бўлақни ҳам киритганлар. Шунда умумий ҳисобда 7 бўлақдан иборат.

Умумий нейроанатомик тушунчалар

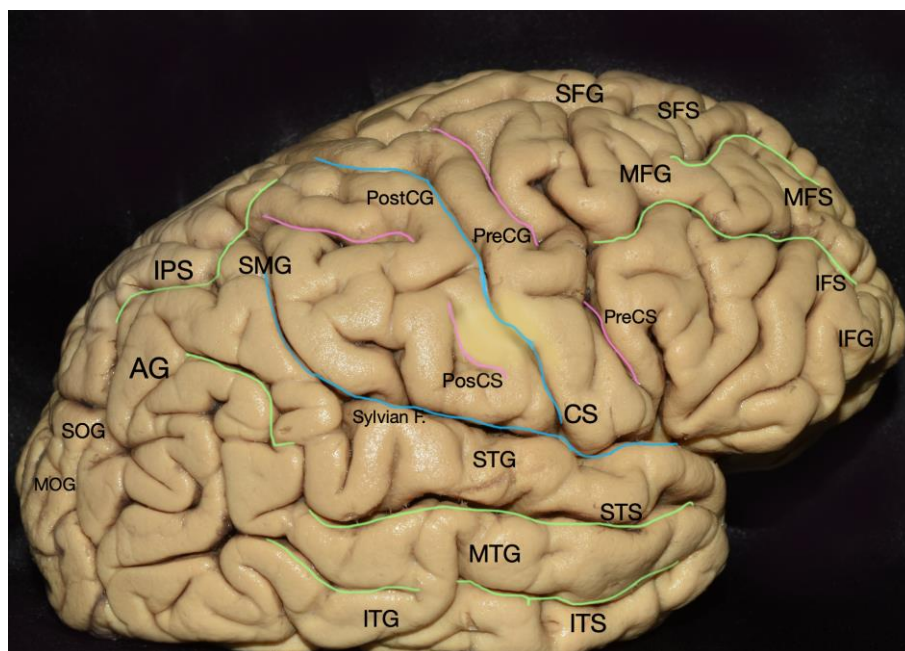
Бош миЯ бўлаги деб, атрофдаги миЯнинг бошқа қисмларидан нисбатан чуқурроқ эгат ёки ёриқ билан ажралган миЯ қисмига айтилади. Хар бир бўлақ бир неча пушталардан иборат.

Пушта – кулранг модданинг маълум шаклда миЯ эгати билан чегараланган ҳолда бўртган қисмидир. Пушталар ўзаро эгатлар орқали ажраладилар. Эгатлар деворини ҳосил қилган пушталар ўзаро алоқада бўладилар ва улар кўндаланг пушталар (*gyri transversi*) деб номланадилар.

Эгат – субарахноид бўшлиқнинг табиий кенгайган қисми бўлиб, пушталарни ажратиб туради. Эгатлар узра арахноидал парда тортилган бўлади. Асосий эгатлар чуқурлиги 1-3смгача етиши мумкин. Оно ва

бошқалар томонидан эгатларнинг 4 тури тасвирланган: 1. Бирламчи узун (Silvii, callosal, central, precentral, postcentral,) 2. Бирламчи қисқа (rhinal, olfactory, lateral, occipital) 3. Тармоқли қисқа эгатлар (orbital, subparietal) 4. Қисқа эркин кўшимча эгатлар (medial frontal, lunate)

Бўлақлар функционал аҳамиятига кўра эмас, балки анатомик ўрганиш учун қулайлик яратиш мақсадида ажратилган. Чунки баъзи пушталар эгатлараро бошқа бўлақларга ҳам ўтиб кетадилар. Баъзан секин ривожланувчи глиал ўсмалар мия анатомиясини ўзгартирган ҳолда функционал марказлар локализациясини четга “силжитиши” мумкин. Миянинг функционал нейропластиклик хусусияти туфайли ФММ анатомик чегараларидан чиқиши ҳам мумкин ва бунда кўпинча қутилган локализацияда ФММни электростимуляция орқали топа олмай нейрохирург хайрон бўлади. Мазкур ҳолат, бир вақтнинг ўзида нейрохирургга ўсмани хавфсиз равишда олиб ташлашга имкон беради. Нейронавигацион ускуналар бўлмаган ҳолда содда анатомик ориентирлардан фойдаланган ҳолда бош мия функционал марказларининг бирламчи топографик-анатомик харитасини чиза олиш муҳим амалий кўникма ҳисобланади. [81]



Расм №1. Ўнг бош мия ярим шарининг суперолатерал юзасидаги асосий пушта ва эгатлар. М. Балдончини препарати. (Номлари шартли қисқартмалар рўйхатида батафсил берилган)

Пешона бўлаги

Пешона бўлаги бош мия ярим шарлари юзасининг 1/3 қисмини ташкил қилади. Бу бўлакда бирламчи ва иккиламчи мотор марказлардан ташқари, руҳият, хис-туйғу ва мантикий фикрлаш ва қарор қабул қилишга жавобга бўлган prefrontal cortex ҳам жойлашади. Бўлакнинг 3та юзаси бор: суперолатерал, медиал ва базал. Суперолатерал юзасининг устидан пешона суяги қоплаб туради. Чегаралари: орқадан central sulcus билан тепа бўлагидан, ён томондан ва пастдан lateral sulcus билан чакка бўлагидан ажралади. Медиал юзаси фальксга юзланиб туради ва corpus callosumдан sulcus corpus callosi орқали ажралиб туради. Базал юзаси lamina cribrosa ossis ethmoidalis ва орбита томи устида ётади. 1998-йил Халқаро Анатомик Терминология пешонанинг медиал юзасидаги cingulum қисми cingular cortex (белбоғ пўстлоғини) *лимбик бўлак* таркибига киритди ва маълумотни расман нашр этди. Шунга кўра, пешона бўлагининг пастки чегараси cingulate sulcus хисобланади ва жаррохлик амалиётларида уни жароҳатлаш жиддий руҳий бузилишларга сабаб бўлиши мумкин. Пешонанинг суперолатерал юзаси 3 та эгат билан шаклланган: 2 таси (superior frontal sulcus, inferior frontal sulcus) горизонтал бўлиб 3та пешона пушталарини (superior frontal gyrus, middle frontal gyrus, inferior frontal gyrus) ажратади. Пушталар юқоридан пастга қараб баъзи олимлар таснифига кўра F1, F2, F3 каби ҳам номланадилар. (H.Duffau) Биттаси вертикал йўналган precentral sulcus бўлиб, унга IFS перпендикуляр холда туташади. (Расм 2В)

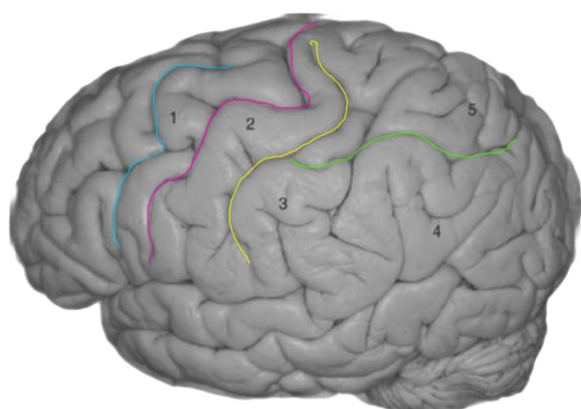
SFS – precentral sulcus га туташган сохада precentral gyrus қўл харакати марказига тўғри келса, IFS precentral sulcus га туташган сохадаги precentral gyrus нинг бирламчи юз мушаклари харакати марказига мос келади.

Superior frontal gyrus: SFG пешонанинг медиал юзасида (яримшарлараро) PreCG билан камида 1та бурма орқали кўшилади. Олдиндан SFG, MFG билан gyri orbitalis ёки gyrus rectus орқали кўшилади. Умумий маънода SFG бўйламасига 2 та қисмга тақсимлаш мумкин:

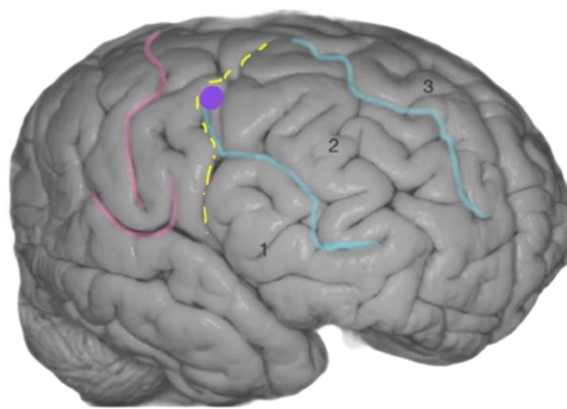
яримшарлараро ёриқ тарафдаги қисм ўз номи билан *medial frontal gyrus* дейиш мумкин. Унинг бевосита PreCG га туташ қисми алоҳида клиник ахамиятга эга *supplementary motor area* (қўшимча мотор марказ) хисобланади ва унинг аниқ чегарасини топиш қийин бўлиб индивидуал кўринишда бўлиши мумкин. [100]

Middle frontal gyrus: Пешона пушталари орасида энг каттаси. Ўз таркибида ўрта ёки *intermediate frontal sulcus* деб номланувчи саёз бир эгат тутиши мумкин. PreCG билан йирик бурма билан боғланади. Буни прецентрал эгатнинг олд қисмидаги сезиларли узилиш орқали билиш мумкин. IFSдаги узилишлар ҳам MFGнинг IFG билан уланишлари натижасидир.

Inferior frontal gyrus (IFG) 3 қисмдан иборат: *pars orbitalis*, *triangularis*, *opercularis*. IFG нинг *pars orbitalis*, *anterior ascending* ва *posterior ramus* орасида *pars triangularis*, *posterior ramus* ва *sulcus precentralis* орасида *pars opercularis* жойлашади. (Расм №5) *Pars triangularis* ва *opercularis* доминант ярим шарда Брок майдонига тўғри келади. [96]. *Pars orbitalis* пешонанинг базал юзасида *gyrus orbitalis lateralis* бўлиб давом этади.



А



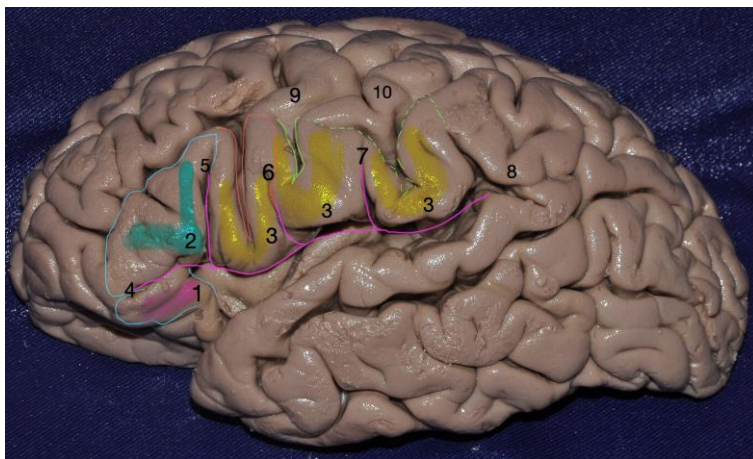
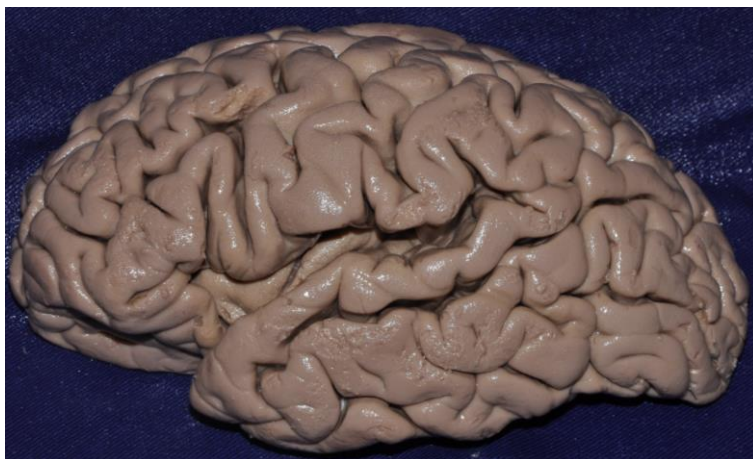
В

Расм №2. А. Чап яримшарнинг орқа латерал юзаси асосий эгатлари: кўк- *precentral sulcus*, қизил- *central sulcus*, сариқ- *postcentral sulcus*, яшил- *intraparietal sulcus*. 1-preCG, 2-postCG, 3-SMG 4-AG, 5-Sup.Par.lobule. В. Ўнг яримшарда IFS ва SFS мовийранг чизикда кўрсатилган. Пуштиранг чизик- *central sulcus*. Бинафшаранг нукта IFSнинг *precentral sulcus* (сариқ узук чизик) билан туташадиган нуктаси (ташқи краниомеррик нукта-*stephanion*га мос келади) 1-IFG, 2-MFG, 3-SFG.

IFG доминант ярим шарда аҳамияти юқори бўлгани учун унинг анатомик кўринишини батафсилроқ ўрганамиз:

Inferior frontal gyrus - юқоридан IFS нинг турли тармоқ эгатлари билан, пастдан эса сільвий ёриғининг шохлари билан бир 3 қисмга тақсимланган. Олдиндан MFG нинг олдинги қисми билан қўшилиб кетади.

Pars orbitalis – IFG нинг энг олдинга бўртган қисми бўлиб, унинг орқа чегараси сільвий ёриғидан чиққан горизонтал шох ҳисобланади. Горизонтал шох эса, *anterior sylvian point* – сільвий ёриғининг бироз кенгайган соҳаси- олдинги сільвий нуктасидан чиқади. Бу нуктадан олдинги кўтарилувчи шох (*anterior ascending ramus*) ҳам чиқади. Демак, бу нуктадан айри кўринишида иккита шох – *horizontal ramus et anterior ascending ramus* чиқиб, бу икки шох орасида *pars triangularis* шаклланади. (Расм №3) Кейинги 3та U шаклидаги пушталар бурмаси *pars opercularis* ҳисобланади ва у кўпинча *precentral* ёки *subcentral sulcus* билан кесилади. Оперкуляр қисмнинг охири тескари C кўринишида SMG ва STG ларнинг қўшилиши билан шаклланади.

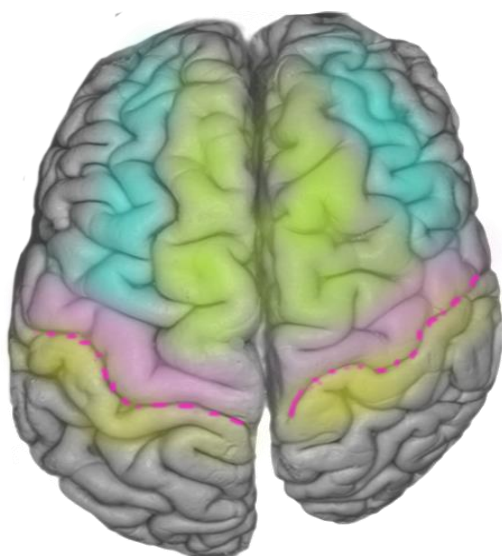


Расм №3. Inferior frontal gyrus мурда анатомик препаратда кўриниши. (М. Балдончини)

1. Pars orbitalis (пушти тўғри чизик)
2. Pars triangularis (“V” шаклидаги пушта)
3. Pars opercularis (3 та “U” шаклидаги кетма кет пушталар- сариқ рангда) Шу соҳанинг *central sulcus* нинг остида бўлгани учун *subcentral sulcus* деб ҳам аталади.
4. Horizontal ramus of sylvian fissure
5. Anterior ascending ramus of sylvian fissure (4-5- рақамли шохлар туташган нукта *anterior sylvian point*)
6. Anterior subcentral ramus of sylvian fissure
7. Posterior subcentral ramus of sylvian fissure
8. SMG ва STG қўшилган нукта (сільвий ёриғининг охири *posterior sylvian point*)
9. Precentral gyrus
10. Postcentral gyrus.

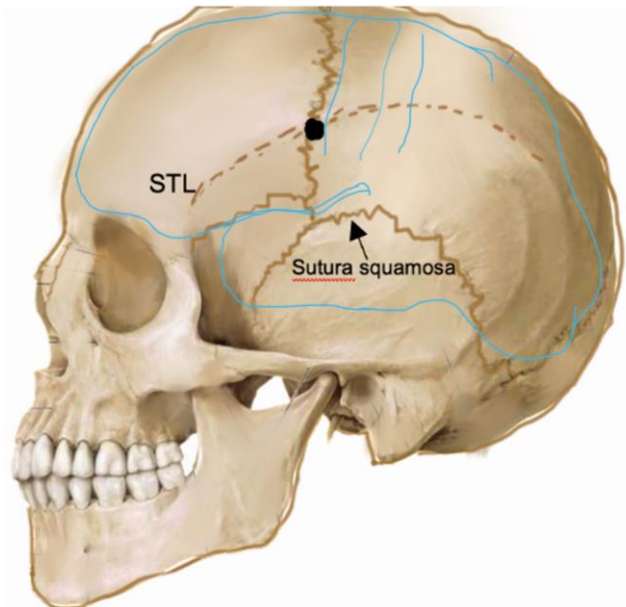
Баъзан оперкуляр қисмининг олд базал тарафи кучлироқ ривожланган бўлса, Сильвий ёриғидан чиққан қўшимча шох билан иккига бўлиниши мумкин. Ундай ҳолда бу тармоқни Ebersteller диагонал эгати дейилади. Бу эгат мавжуд бўлса оперкуляр қисми олдиндан орқага диагонал равишда иккига ажратиб, инверсион жойлашган 2 та учбурчак шаклни ҳосил қилади. Доминант ярим шарда IFG нинг оперкуляр ва учбурчак қисмлари Брок майдонига мос келади ва субцентрал пушта, SMGнинг олд қисми билан бирга фронтопариетал оперкулумни ҳосил қилади. Орбитал юза билан суперолатерал юза ўртасида фронтмаргинал эгат орқали чегара бўлади.

Жаррохликда: бу 3 пешона пуштасидан 2 таси (MFG, SFG) sutura squamosa ossis temporalis нинг юқори қисмидан паралел горизонтал ҳолда йўналса, биттаси – IFG sutura squamosa дан пастда ётади. Сильвий ёриғининг олд қисми (ramus anterior) эса sutura squamosa сатҳига тўғри келади. (Расм №2) IFS эса, superior temporal line (STL) нинг олдинги қисмларига мос келади. SFG - ўрта саггитал чизик ва STL билан ўрта чизикнинг ўртасидаги чизик орасидаги соҳада ётади. MFG- STL ва ўрта чизик билан STLнинг қоқ ўртасидаги чизик орасида жойлашади. IFG эса sutura squamosa ва STL орасида жойлашган бўлади.



Расм№4.

Пешона бўлагининг орқа чегараси sulcus centralis узук қизил чизик билан кўрсатилган. Пешона бўлагидан 1та вертикал пушта-прецентрал пушта-пушти рангда тасвирланган. Оч яшил SFG, тўқ яшил MFG. Қуйироқ жойлашган IFG расмга тўлиқ тушмаган.



Расм №5.

STL- superior temporal line
 ва sutura squamosa нинг ўзаро
 жойлашуви.
 IFS шунда superior temporal line
 (STL) нинг олдинги қисмларига
 мос келади

Марказий бўлак (М.Ғ. Яшаргил бўйича)

Чегаралари: Олдиндан precentral sulcus билан орқадан postcentral sulcus билан, қуйидан Сильвий ёриғи билан чегараланган. Унинг битта эгати бор: central sulcus. Пушталари: precentral gyrus, postcentral gyrus, баъзи адабиётларда пастки- марказий эгатни ёпувчи ва хар икки пуштани қўшилган соҳасини subcentral gyrus, юқори қисмини эса paracentral gyrus (ёки бўлакча) хам дейишади. Парацентрал бўлакча ёки пушта медиал юзасида олдиндан парацентрал эгат билан, орқадан ва пастдан cingulate sulcus нинг кўтарилувчи ва дистал қисми билан чегараланган. Уни marginal ramus of cingulate sulcus деб аталади. Пастда pre ва postcentral sulcus нинг қўшилган жойи кўпинча доимий характерда бўлиб Броканинг пастки frontoparietal pli de passage ёки “Роландик оперкулум” деб хам аталади. Юқоридаги қўшилган қисми хам мос равишда Броканинг юқори frontoparietal “pli de passage”си яъни "ўтиш бурмаси" деб номланган. [100]. Precentral gyrus шаклан қараганимизда учта бўртган соҳалар- “тиззалари”га эга. Иккитаси олдинга йўналган, биттаси орқага. Баъзан superior frontal sulcus соҳасида pre ва постцентрал пушталарни боғловчи пушта хам бўлади. Уни middle frontoparietal pli de passage дейилади. У прецентрал пуштанинг ўрта тиззаси соҳасида бўлади. Бу соҳада контрлатерал қўл харакати маркази бўлади.

Жаррохликда: бу икки пушта, coronal suture каби вертикал йўналган бўлиб, central sulcus precentral sulcus ни орқадан чегаралаб, индивидуал вариацияга кўра коронар чокдан (ёки брегмадан) 3,5-4,5см орқада жойлашади ва central sulcus нинг пастки қисми коронар чокка яқинроқ бўлади. Бу икки структура орасидаги энг узок масофа ўрта саггитал чизик соҳасида, энг қисқа масофа эса сильвий ёриғи соҳасига тўғри келади. 3,5-4,5см. лик вариация бўлгани учун пре ва постцентрал пушталарни аниқлашнинг йўли МРТ орқали ўлчашдир. (радиографик хариталаш бобига қаранг). Central sulcus нинг эгриликлари бўлиб, юқори ва пастки эгриликлари олдинга томон йўналган, ўрта эгрилиги эса орқа томонга қараган ва у кўпинча тескари юнон “омега” харфи - Ω каби бўлади. (МРТда қўл харакати нуқтаси).



А.

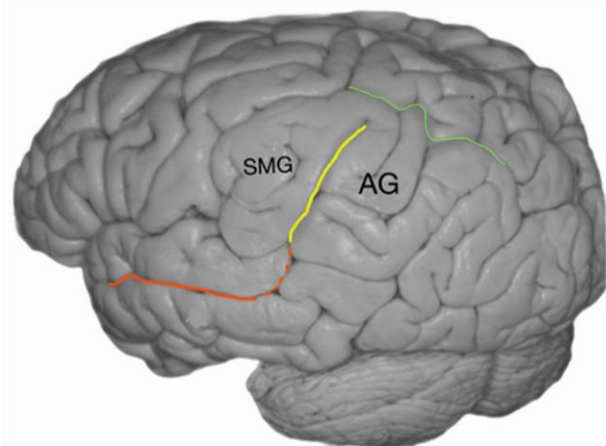


В

Расм №6 А,В Клиглер услубида анатомик диссекция қилинган бош мия препарати. (М.Балдончини)
 Марказий бўлак- алохида ажратиб кўрсатилган.
 Пушталар орасидаги боғловчи кичик ассоциатив трактлар – “U” толаларни кўрсатиш учун кортикоэктомия қилиб кулранг модда олиб ташланган.

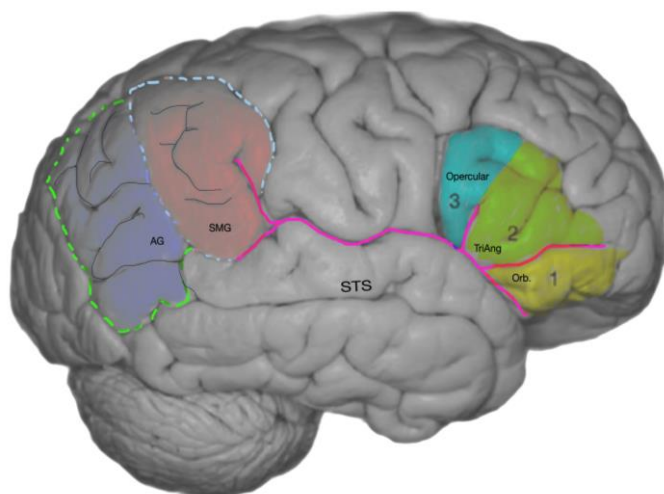
Тепа бўлаги

Олдиндан postcentral sulcus билан, орқадан parietooccipital sulcus бошланадиган жой билан инферолатерал юзада жойлашган preoccipital ёки temporooccipital notch (чўнтак) гача бўлган сохагача (), пастдан Сильвий ёриғининг орқа қисми билан олдиндан, temporo-occipital line билан орқадан чегараланади. Унинг битта эгати бор: intraparietal sulcus. Иккита бўлакчаси бор: lobulus parietalis superior, inferior. SPL (superior parietal lobule) тўртбурчак шаклида олдиндан постцентрал пуштага кўшиладиган бурмаларга эга, латерал томондан интрапариетал эгат билан, медиал томондан presuneus пуштасига кўшилиб кетади. [100] IPL- Inferior parietal lobule икки пуштадан иборат: супрамаргинал (SMG- сильвий ёриғини қалпоқ бўлиб ўрайди) ва бурчак-ангуляр AG- superior temporal sulcus ни ўрайди). Доминант яримшарда бу пушталар Вернике майдонига тўғри келади. Жаррохлик нуқтаи назаридан, intraparietal sulcus – superior temporal line сатхида жойлашади. (Ишончлилиқ интервали 95% холда 1.2 ± 0.8 см) [81]. Шунга кўра юқори тепа бўлакчаси superior parietal lobule ўрта саггитал чизик ва STL орасида жойлашади. Inferior parietal lobule эса STL ва sutura squamosa ўртасида жойлашади. (Расм №3). Мия латерал қоринчаларининг atrium қисмига тушиш учун интрапариетал эгат орқали кириш зарур. Унга ташқи краниомерик ориентр- Lambda чокидан 5 см олдинга, саггитал чизикдан 4 см латерал қўйилган нуқта мазкур intraparietal sulcus орқали atrium га кириш имконини беради. Баъзи адабиётларда SPL, SMG, AG –мос равишда P1, P2, P3 деб ҳам номланган. [100]



Расм.№ 7.

Чап ярим шарнинг постеролатерал юзаси. Яшил чизик интрапариетал эгат бўлиб, юқори тепа бўлакчасини пастки тепа бўлакчасидан ажратиб туради. SMG ва AG ларни ажратиб турувчи intermediate Jensen эгати баъзан STSдан баъзан эса интрапариетал эгатдан келиши мумкин. Шунингдек расмда STGнинг тепа томонга SMG бўлиб, MTG эса AG бўлиб давом этаётганини кўриш мумкин.



Расм № 8.

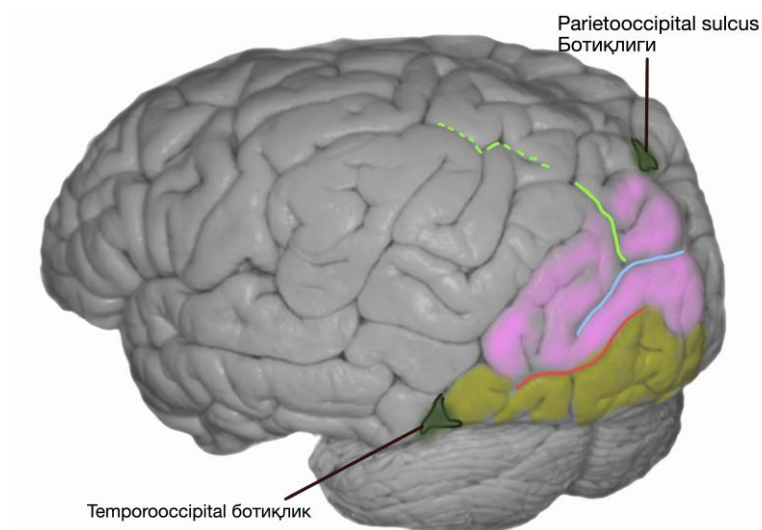
Ўнг ярим шарнинг суперолатерал юзаси.

Сильвий ёриғининг охири SMG бўлиб тугайди. (узук чизик билан чегараланган қизил майдон) superior temporal sulcus STS эса AG бўлиб тугайди. (кўк майдон) Сильвий ёриғининг anterior horizontal ва anterior ascending rami орасида IFG нинг pars orbitalis (сарик), anterior ascending ва posterior ramus орасида pars triangularis, posterior ramus ва sulcus precentralis орасида pars opercularis жойлашади. Охирги икки қисм доминант ярим шарда Брока майдонига тўғри келади.

Энса бўлаги. Қўшни бўлақлар билан чегаралари аниқ бўлмагани учун чегаралар шартли равишда ўрнатилган. Олдиндан pre/temporooccipital ботиклик ва parietooccipital sulcus ўртасидаги хаёлий чизик. Медиал чегараси яримшарлараро ёриқ. Пастки-латерал чегараси кўндаланг синус билан чегараланади. Тепа соҳасидаги intraparietal sulcus энсада давоми топилса intraoccipital sulcus бўлади. Унинг бошқа номи superior occipital sulcus ёки transverse occipital sulcus дейилади. Superior occipital gyrus энсанинг медиал юзасидаги gyrus cuneus билан қўшилиб кетади. Inferior occipital gyrus эса ўз навбатида инферолатерал қирғоғида gyrus lingualis га ўтади. Улар орасини collateral sulcus чегаралайди. (Расм 12)

Эътиборлиси parietooccipital sulcus ботиклиги ташқаридан ламбда чокини саггитал чок билан қўшилган нуқтада ҳосил бўлади. Бу нуқта inion (external occipital protuberance) дан 6-7см олдинроқда ҳосил бўлади. Олдиндан lateral paritotemporal line билан (у parietooccipital sulcusнинг юқори охиридан suboccipital эгатгача тушади). Энса бўлагидаги пушталар ўта индивидуал хусусиятга эга бўлгани учун уларни ёритувчи 7 хил тасниф маълум. Биз энг кўп учраганини келтирдик. (Расм №9) [96]

Энсанинг латерал юзасида специфик аҳамиятга эга эгат ёки пушта йўқ. Худди шундай энсанинг ташки юзасидан кўра ички юзаси функционал муҳимроқ. Жаррохлик нуқтаи назаридан айтиш муҳимки, lateral parietooccipital line sutura lambdoidea сатхига мос келади. Шунга кўра бемалол, энса бўлаги ламбда чокининг ортида жойлашган дейиш мумкин.



Расм.№ 9.

Чап ярим шарнинг постеролатерал юзаси. Латерал энса эгати-sulcus occipitalis lateralis (қизил) энсани superior occipital gyrus (пушти) ва inferior occipital gyrus (сарик) пушталарга тақсимлайди. Superior occipital gyrus ичида transverse occipital sulcusни кўришимиз мумкин (мовий чизик). Temporooccipital ботиқлик Лаббе венасининг трансверс-сигмоид уланишига қуйиладиган

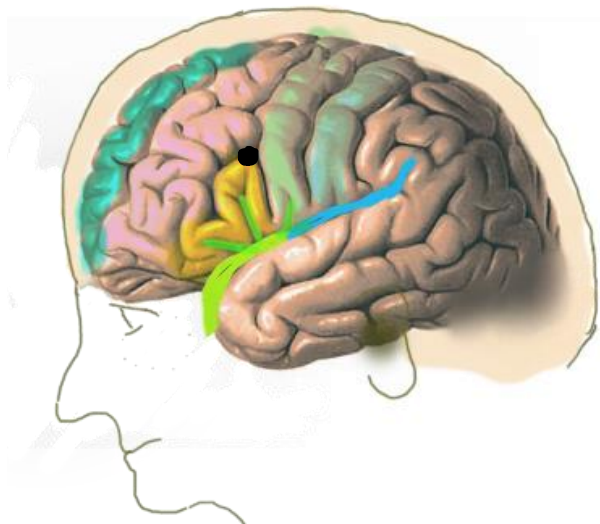
Чакка бўлаги

Юқоридан Сильвий ёриғи билан, орқадан parietooccipital sulcus ва parieto-temporal line билан чегараланган. Латерал юзасида 2та эгати бор: superior temporal sulcus (STS) унинг тепа бўлаги томондаги охирига бурчак пуштаси (gyrus angularis) унга қалпоқ бўлади, inferior temporal sulcus (ITS) ва 3 та горизонтал пуштаси бор (STG, MTG, ITG). Жаррохлик нуқтаи назаридан, Сильвий ёриғи sutura squamosa проекциясида жойлашади. Чакка бўлагининг латерал юзасининг пастки чегараси (ITG нинг пастки қирғоғи) arcus zygomaticus нинг юқори четига мос келади.

Сильвий ёриғи ва инсула

Сильвий ёриғи энг кўп қўлланиладиган ориентир бўлиши билан бир қаторда анатомик жихатдан жуда мураккаб. Ёрик, ташқаридан ичкари томон 3та қисмга ажратилади: юза (арахноид), ўрта (оперкуляр) ва чуқур (инсуляр). Юзаки арахноидал қисмида ёрикнинг 3 та шохи фарқланади: horizontal

anterior ramus, anterior ascending and posterior ramus. Мазкур шохларнинг бирлашган жойи олдинги Сильвий нукта, цистернал нукта дейилади. (anterior Sylvian point). Учбурчак қисми- pars triangularis нинг учи limen insulae га (бу жойда МСА ўз йўналиши бўйича М1 сегментдан- М2га ўтади) қаратилган бўлади. Сильвий ёриғида ўрта мия артерияси (МСА) ва силвий веналари ётади. Бундан ташқари машҳур краниоетрик нукта – pterion (frontal-sphenoidal suture, sphenotemporal suture, sphenoparietal suture, squamous suture, ва coronal suture лар бирлашган нукта) ҳам олдинги сильвий нуктасига мос келади. Сильвий ёриғининг ташқи ва ички компонент - таркиблари бор.



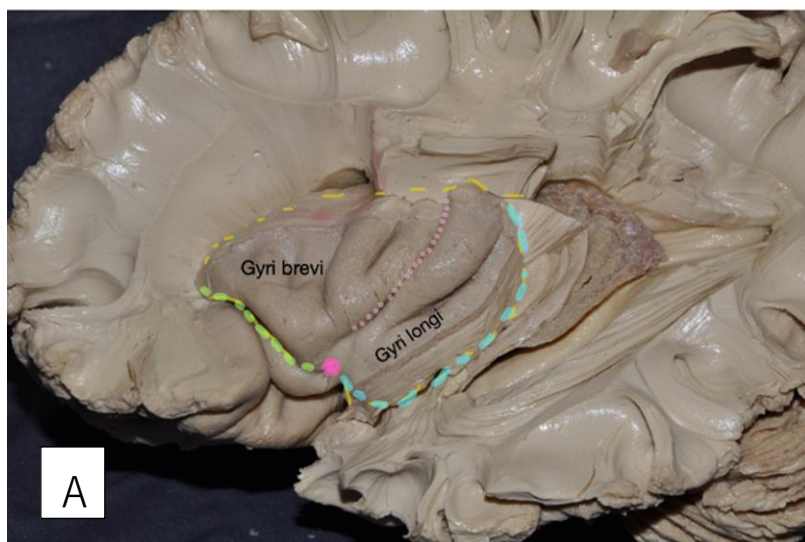
Расм №10.

Inferior frontal sulcus нинг precentral sulcus га перпендикуляр холда туташган нуктаси **stephanion** (қора нукта) га тўғри келади. Бу соҳа gyrus precentralis да юз мушаклари *харакати* бирламчи марказига тўғри келади.

Оч яшил рангда сильвий ёриғининг олд қисми ва 3 та шохи, кўк рангда эса орқа қисми белгиланган.

Ташқи компонентини “Opercula” (қоплама) ташкил қилиб, ўз навбатида frontal, temporal, parietal, central қисмларга ажратилади. Ички компоненти insula бўлиб унинг олд ва латерал юзаси фарқланади. Инсула яъни оролчанинг атрофида юқори, олд ва пастки чегараловчи эгатлар мавжуд (sulcus limitans insulae anterior, inferior et superior) бўлиб асоси учбурчак шаклида чўққиси юқорига йўналган пирамидага ўхшайди. (Расм №8) Инсуляр бўлакнинг иккита юзаси фарқланади. Олд юзасида кўндаланг пушта (gyrus transversus insulae), латерал юзасида gyri longi et brevis аниқланади. Limen insulae (инсуляр остона) соҳасида ўрта мия артерияси М1 сегментдан М2 сегментга ўтади. Айнан limen insulae соҳаси фронтоорбитал соҳани чакка қутби билан боғлайдиган субкортикал тракт - илмоқсимон (uncinate fasciculus) тракт

сохаси хисобланади. Доминант ярим шардаги инсуляр ва субинсуляр соханинг жарохатланиши фонемик дезинтеграцияга олиб келиб беморда “нутқ апраксияси” ва транскортикал мотор афазия белгиларини юзага келтириши мумкин.

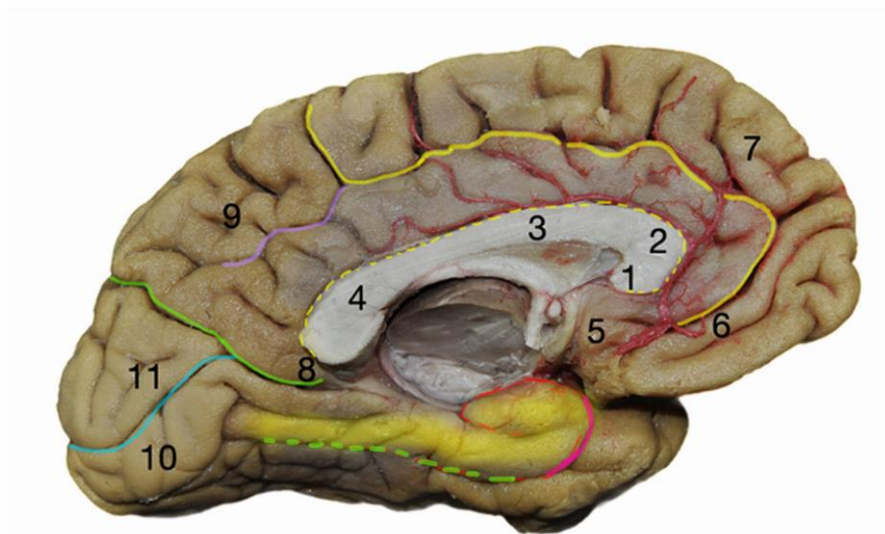


Расм № 11. А. Чап ярим шарнинг инсулани ўраб турувчи оперкуляр бўлақлар (fronto-parietal, temporal opercula) анатомик диссекцион услубда олиб ташланган ҳолати. Sulcus limitans insulae superior сариқ штрихли чизикда белгиланган. Латерал юзасидаги узун (1-2та) ва қисқа (3-5тагача) gyri longi et brevis ларни бир-биридан sulcus centralis insulae ажратиб туради (пушти нуқталар билан белгиланган). Sulcus limitans insulae anterior (яшил штрих чизик) ва inferior (хаворанг штрих чизик) учрашган нуқта limen insulae дейилади ва пушти нуқта билан белгиланган.

Б. Аналогик расмнинг ўнг ярим шардаги мисоли.

Бош мия ярим шарлари медиал юзаси.

Икки бош мия ярим шарларини ўзаро боғлайдиган энг йирик оқ модда тракти қадоқ тана – corpus callosum ҳисобланади. У ва бошқа муҳим тузилмалар жаррохлик анатомиясини қуйидаги Расм № 9 ёрдамида кўриб чиқамиз: Қадоқ тананинг 4та қисми бор: rostrum, genu, corpus, splenium. Қадоқ танани атрофидан белбоғдек ўраб турган пуштага белбоғсимон пушта (gyrus cinguli) номи берилган бўлиб у лимбик тизим таркибига киради. Фалькснинг қуйи чегараси ҳам gyrus cinguli соҳасига тўғри келади. У икки томондан sulcus corporis callosi ва sulcus cinguli билан чегараланади. Gyrus cinguli нинг splenium corporis callosi остига яқинлашган қисми isthmus дейилиб у латерал қоринчанинг атриум қисмининг медиал девори бўлиб хизмат қилади. Шунга кўра атриум қисми ўсмаларида қадоқ тананинг isthmus қисми атриумга ўтиш учун кортикал дераза/йўл бўлиб хизмат қилиши мумкин.



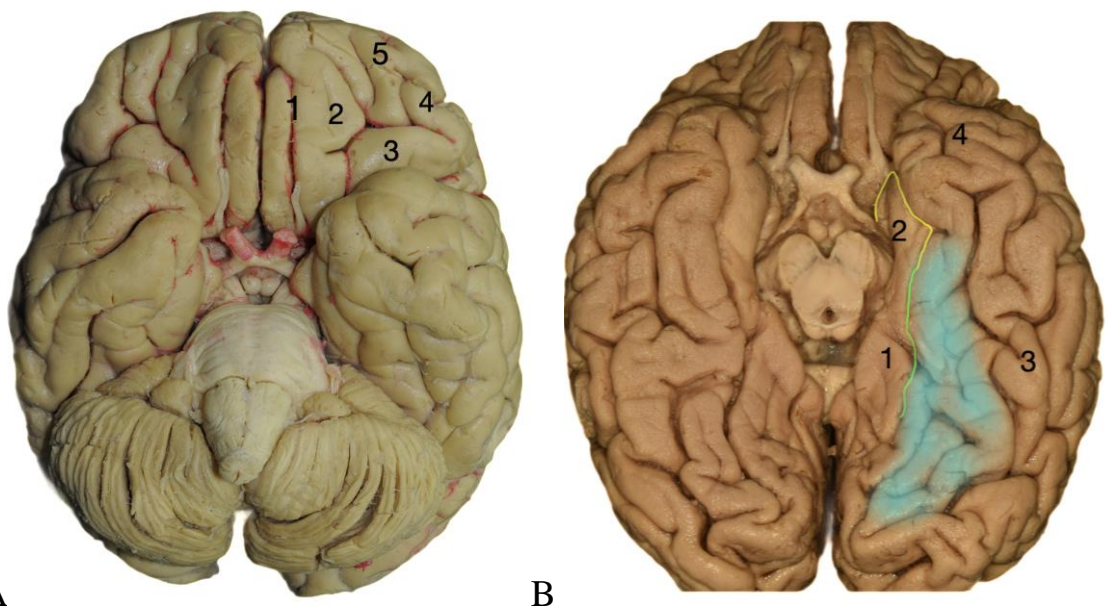
Расм № 12. Чап ярим шарнинг медиал юзаси анатомияси. Қадоқ тана қисмлари 1- rostrum (тумшук) 2-genu (тизза) 3-corpus (тана) 4-splenium (белбоғ). Узук сариқ чизик- sulcus corpus callosi, узлуксиз чизик ва sulcus corporis callosi ўртасида gyrus cinguli чегараланган. Sulcus cinguli (сарик узлуксиз чизик)нинг юқорига кўтарилган қисми ramus marginalis sulcus cinguli дейилиб, paracentral lobule нинг орқа чегарасини ҳосил қилади. Sulcus cinguli каллёмаргинал артерия ётадиган эгат ҳисобланади. 5-subcallosal area (субкаллёз соҳа) 6-gyrus rectus (тўғри пушта) 7-MFG (medial frontal gyrus) 8-isthmus gyrus cinguli (белбоғ пуштаси боғланиш қисми). 9- lobus quariangularis (тўртбурчак бўлак) унинг остида бинафшарангда subparietal sulcus белгиланган. 10- gyrus

lingualis, энсанинг асосий функционал муҳим маркази gyrus cuneus билан бирга шу пушта хисобланади. У чакка бўлаги томон чўзилиб базал юзадаги парагиппокампал пуштага кўшилиб кетади (сарик рангга бўялган пушта) ундан пастда жойлашган gyrus occipitotemporalis дан sulcus collateralis (узук яшил чизик) ва rhinal sulcus (пушти чизик) билан ажралади. 11-gyrus cuneus. Мовий чизик билан sulcus calcarinus тасвирланган. Жаррохлик амалиётида ОТА (occipital transtentorial approach) услубида пинеал соха ўсмаларига етиб боришдан аввал sulcus calcarinus бўйлаб пастга тушиб тўрт тепалик цистернасини очиб ликворни дренажлаш имконини беради. Яшил чизик билан эса sulcus (fissura) parietooccipitalis тасвирланган. Бу эгат 100% холатда доимий бўлади.

Парагиппокампал пушта ҳам ўз навбатида 3 қисмга бўлинади: олд (олди қисмида amygdala жойлашади), чўққи (арех) ва орқа (posterior) қисми. Орқа қисмини гиппокампинг боши ташкил қилади. Парагиппокампал пуштанинг юқори юзаси бўлиб уни subiculum дейилади. У таламусга ёндашиб туради ва gyrus dentatusдан sulcus hippocampi билан ажралиб туради.

Бош мия ярим шарлари базал юзаси.

Пешона бўлаги олд калла чуқурчасида ётиб ёндашган юзаси пешона бўлагининг базал (асосий) юзаси хисобланади. Пешонанинг базал юзасида асосан орбитал пушталар (gyri orbitales) ва gyrus rectus фарқланади. Орбитал пушталар ўзаро Н шаклидаги орбитал эгат орқали бир-биридан ажралади (gyri orbitalis anterior/posterior/medialis/lateralis) Gyrus orbitalis lateralis пешонанинг латерал юзасида IFGнинг pars orbitalis қисмига ўтиб кетади. Субфронтал ретракция вақтида бу пушталарни ажратиш олиш осон: n.olfactorius дан медиалроқ- gyrus rectus, латерал томонда эса gyri orbitales бўлади. Чакка бўлаги базал юзасида латерал юзадан базал юзага ўтадиган бўлсак, gyrus occipitotemporalis lateralis – ҳам латерал ҳам базал юзада кўринадиган пушта бўлади.



Расм №13. Бош мия ярим шарлари базал юзаси. **А.** Пешона бўлагининг базал юзаси: 1. Sulcus olfactorius, 2. Medial OG, 3. Posterior OG, 4. Lateral OG, 5. Anterior OG **В.** Чакка бўлаги базал юзаси: 1 gyrus parahippocampalis, 2. Uncus 3. Gyrus occipitotemporalis lateralis 4. Polus temporalis. Хаворангда FFG- fusiform gyrus сохаси кўрсатилган. Яшил чизик- sulcus collateralis, сариқ чизик билан rhinal sulcus

Жаррохликда аҳамияти

Бош мия ярим шарлари пушта, эгатларининг анатомиясини билиш 3 та мақсадни амалга оширишга хизмат қилади:

1. Краниотомияни тўғри режалаштиришга;
2. Функционал муҳим марказларни аниқлашга;
3. Мия чуқур структураларига пушта/эгатлар орқали йўл топа олишга;

Остеометрик ориентирлар

Жаррохлик нуқтаи назаридан калла суюгининг латерал юзасида 2 та горизонтал ориентир бор: STL ва SS (sutura squamosa) улар бизга миянинг латерал юзасидаги горизонтал пушта ва эгатлар жойлашувини аниқлашга ориентир сифатида хизмат қилади.

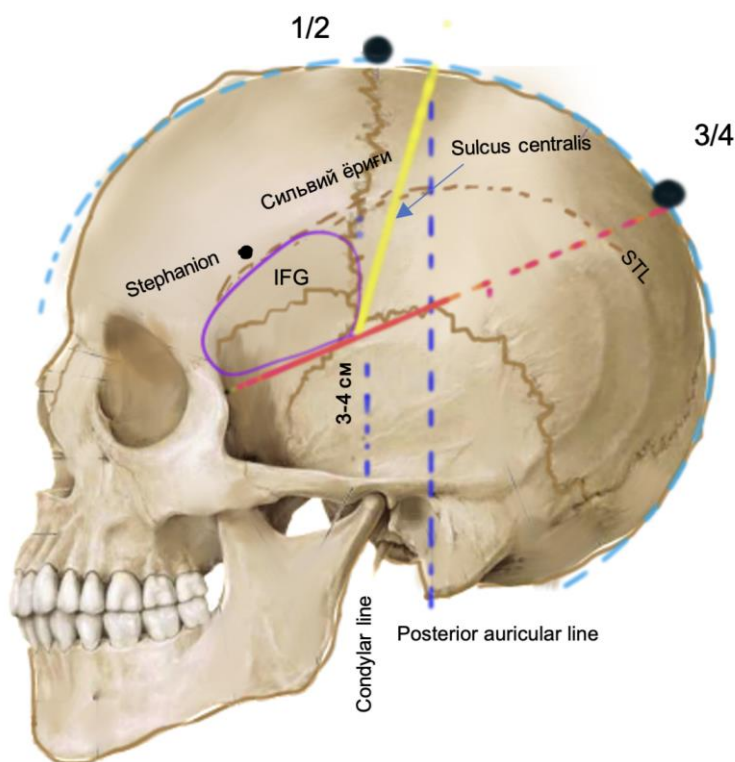
Вертикал ориентирлар эса биров ўзгарувчан. Шунинг учун қўшимча усул керак бўлади. Вертикал пушталарга прецентрал ва постцентрал пушталар киради. Central sulcus нинг коронар эгатдан 2-5см фарқ билан орқарокда бўлиши сабабли, биз МРТ суратини олиб, ўсма билан коронар чок ораси ўлчанади ва остеометрик ориентр аниқлаштирилади.

Функционал муҳим сохаларни аниқлаш

Аввал айтганимиздек, ФММни краниоетрик анатомик ориентирларни 100% ўзинигина қўлаб аниқлаб бўлмайди. Бунинг учун албатта кортикал электростимуляция керак бўлади. Бу ҳақида кейинги бобда батафсил ёритамиз. Лекин маълум анатомик стандарт чизиқлар ва краниоетрик нуқталар ёрдамида мазкур муҳим марказ пушта ва эгатларининг жойлашган жойини аниқлаш мумкин.

Бунинг учун аввал биз ташқи эшитув йўли орқасидан (posterior auricular line) ўрта саггитал чок тарафга вертикал чизиқ тортамыз. Бу чизиқнинг юқори нуқтаси кўпинча марказий эгат- sulcus centralis нинг бошланиш нуқтаси бўлади. Condylus mandibulae дан саггитал чок томон чизиқ тортсак кондиляр линия- яна бир муҳим анатомик ориентир оламыз. Arcus zygomaticusдан 3-4см юқорида бир нуқта қўямиз. Шу нуқтадан калла суягининг саггитал сатҳдаги $\frac{3}{4}$ қисмига мос келувчи жойга нуқта қўямиз ва мазкур икки нуқталарни бирлаштирганимизда сильвий ёриғининг проекцияси келиб чиқади (расмда қизил услуксиз чизиқ). Posterior auricular line саггитал чокда тугаган нуқтадан pterion ёки arcus zygomaticusдан кондиляр линия бўйлаб 3-4см юқорида жойлашган нуқтага чизиқ тортсак sulcus centralis нинг тахминий траекториясини ҳосил қиламыз. Кўпинча Inferior frontal sulcus нинг precentral sulcus га перпендикуляр холда туташган нуқтаси stephanion га тўғри келади ва шу орқали прецентрал пуштани аниқлаб олишимиз мумкин. Stephanion нинг пастга pterion томон чизиқ тортилса ва сильвий ёриғи траекториясини кўрсатувчи қизил чизиқ томондан айлангириб, sphenoparietal suture чегарасида халқа ҳосил қилинса, ҳосил бўлган халқа ичида inferior frontal gyrus ётади. (расмда бинафшаранг халқа)

Сильвий ёриғига central sulcus туташадиган нуқтаси sutura squamosa нинг энг юқори нуқтасига тўғри келади.



Расм №14. Асосий краниометрик мўлжаллар. Шарҳи матнда берилган.

Хулоса

Умумлаштирганимизда, бош мианинг латерал юзасида 6 та горизонтал пушта бор. (3та пешона ва 3та чакка) Иккита вертикал пушта (пре ва постцентрал пушталар) Иккита квадрат майдон: юқори ва пастки тепа бўлакчалари. Битта учбурчак майдон: энса сохаси. Бош мия микроанатомиясини пухта билиш нейрохирург учун энг бирламчи ва ўта муҳим билимдир. Нейрохирург қўл остида мураккаб нейронавигация, интраоперацион МРТ, нейрофизиологик мониторинг бўлишидан қатъий назар остеометрик ориентрларни билиши унга “уч ўлчамли” тасаввур шаклланишига ва суяк орқали “рентгенологик” назар сола олиш қобилиятини шакллантиради.

II БОБ. ФУНКЦИОНАЛ МУҲИМ МАРКАЗЛАР КЛИНИК АНАТОМИЯСИ ВА ФИЗИОЛОГИЯСИ

Бош мия инсоннинг энг мураккаб аъзосидир. Аслида бош миянинг ҳар бир нуқтаси функционал жиҳатдан муҳим. Аммо шартли равишда инсон бош мияси функционал жиҳатдан муҳим марказларга ва клиник нофаол бўлимларга ажратилади. Функционал фаол бўлиб, кишининг онг-когнитив фаолиятини таъминловчи устивор марказлар, инглиз адабиётларида “eloquent brain zones” деб номланади. Ўзбек тилида луғавий маъноси “гўзал сўзлаш” ёки “балоғат” деб таржима қилинади.

“Eloquent brain zones” аввалари айнан нутқ марказига ишора қилинган бўлсада, кейинчалик илмий урфда нутқ билан бирга бош миянинг кундалик ҳаётда зарурий эҳтиёжлари- ҳаракат ва сезги, праксис, олий когнитив фаолият, кўришни бошқарувчи бош мия марказиларини, шунингдек субкортикал тузилмалар, базал ганглийлар, ички капсулани ҳам тушуниладиган бўлди. Улардан аввал ҳаракат фаолиятни кўриб чиқамиз.

Ҳаракат марказлари ва йўллари

Нейрохирург учун клиник нейроанатомия ва нейрофизиологияни яхши билиш жуда муҳим. Бу жаррохлик амалиётларининг мақсади ва моҳиятини тўғри англашга хизмат қилади. Охириги аниқланган нейробиологик, нейрорадиологик тадқиқотлар натижасига кўра, бош мияда ҳаракат марказларига пешона бўлагининг бирнеча пушталари жавобгар бўлиб, марказ ҳаракатни режалаштиради, дастурини тузади ва буйруқ бериб кейин назорат ҳам қилади.

Айнан ҳаракат марказининг ўзи анатомик жиҳатдан бир неча қисмга бўлинади:

1. **Бирламчи бўлмаган ҳаракат маркази** (non primary motor cortex).

Прецентрал пуштадан рострал (олдинроқда) жойлашади.

Вазифаси: сезги рецепторларидан келувчи барча афферент ахборотни қабул қилади, тана аъзоларининг фазода қай ҳолатда турганлиги хақида маълумот олгандан кейин тананинг ҳозирги ҳолати қандай эканлиги хақида харита тузиб у асосдан мақсадга йўналтирилган ҳаракат учун қайси аъзони қандай куч билан қай тезликда ҳаракат қилиш кераклигининг дастурини аниқ ишлаб чиқади.

Сезги марказлари- тепа соҳасидаги постцентрал марказдан маълумотлар премотор марказга юқори бўйлама тутам (SLF- superior longitudinal fasciculus) орқали доимий равишда етказиб турилади. Бу узун тутам энса, чакка, тепа бўлақларидаги марказни пешона бўлагидаги марказ билан боғлайди ва ҳар бир ярим шарда алоҳида бўлади. (Расм №2) Мазкур ишлаб чиқилган ҳаракатлар дастури кейингина бирламчи ҳаракат пўстлоғига буйруқ кўринишида узатади. Аммо буларнинг бари миллисекундлар ичида бўлади.

Бирламчи бўлмаган пўстлоқ икки қисмдан иборат:

I. **Қўшимча ҳаракат пўстлоғи** (Supplementary motor cortex-**SMA**)

II. **Премотор пўстлоқ** (Premotor cortex- **PMС**) Унинг ўзи ҳам 2

қисм:

1. **Олд премотор пўстлоқ** (Ventral PMС)

2. **Орқа премотор пўстлоқ** (Dorsal PMС)

2. **Бирламчи ҳаракат пўстлоғи** (Primary motor cortex-**M1**) gyrus precentralis да, Бродманн 4-майдони жойлашган. *Вазифаси:* премотор ва қўшимча мотор марказлардан ҳаракатлар дастурини бажариш буйруғини қабул қилади ва ўз навбатида кортикоспинал тракт ёки кортиконуклеар тракт орқали тананинг қарама қарши тарафидаги ихтиёрий холда мушакларнинг қисқаришини таъминлайди. Марказ прецентрал пушта узра соматотопик- homunculus cerebri (“мия одамчаси”) шаклида проекцияланади. Оёқ ҳаракати қарама-қарши пешона бўлагининг олд парацентрал бўлақчасида (anterior paracentral lobule) да жойлашса, елка, қўл, кафт ва юз ҳаракатлари дорсомедиал

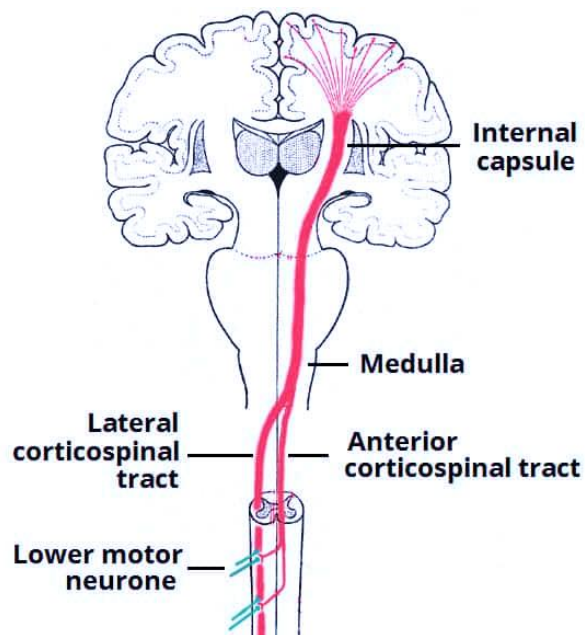
юзадан вентролатерал юза томон проекцияланади. *Homunculus* проекцияси нопропорционаллиги сабаби: Аниқ ва майда ва мураккаб харакатлар бажарадиган юз, тил, қўл бармоқлари мушаклар учун функционал муҳимроқ ва нозик харакат талаб этгани учун майдон кенгроқ ажратилган. Мураккаблик талаб этилмайдиган тирсак, сон каби сохалар учун кичикроқ жой берилган.

Vigano et al ларнинг тадқиқотларига кўра, М1 сохадан кортикоспинал тракт бошланадиган марказ иккита функционал компонентдан иборат: *каудал* қисми қўзғалувчанлиги юқорироқ, “янги М1 марказ” сифатида номлани, бу ерда харакат потенциаллари қисқа латентлик билан узатилади. *Рострал* секториди эса харакат потенциалли узунроқ латентлик билан узатилиб, қўзғалувчанлиги пастрок.[37]

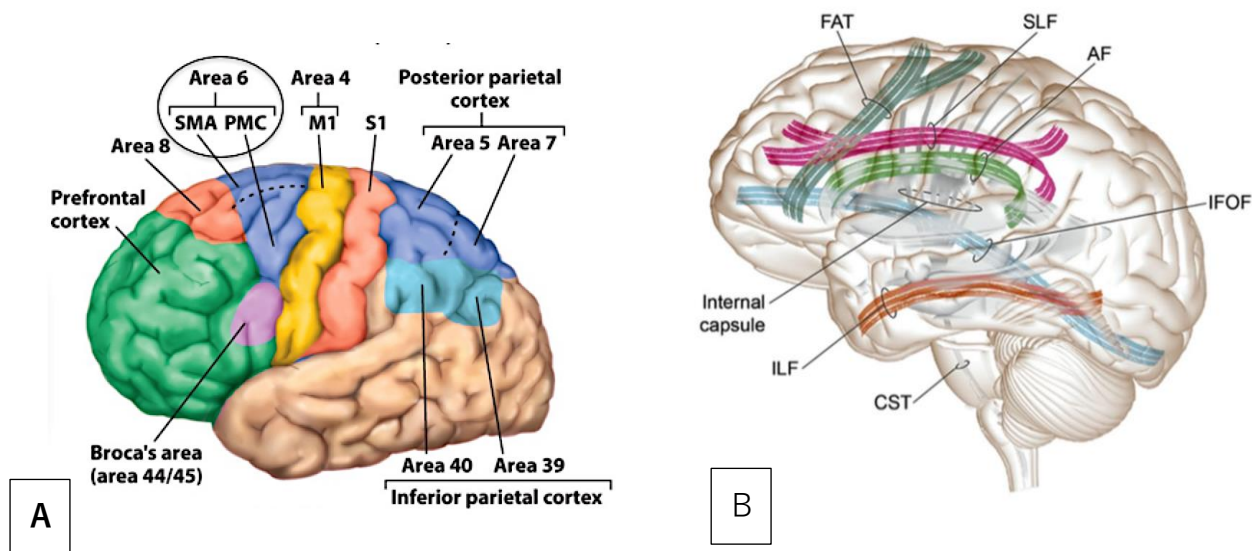
Хужайралари: Бирламчи пўстлокнинг хужайралари пирамидасимон йирик хужайралар бўлиб, танаси прецентрал пуштада жойлашган холда, аксонлари икки пирамидал трактдан бири - кортикоспинал орқали орқа мияга, кортикобульбар орқали мия устунига- 12 жуфт бош мия нервлари ядросига туташади.

Бирламчи харакат йўллари

Миядан мушак тўқимасигача иккита нейронли иборат икки хил йўл – бевосита (*tractus corticospinalis*) ва билвосита (*tractus corticonuclearis*) орқали буйруқ мушак тўқимасига етказилади. Тана мушаклари харакатининг асосий манбааси кортикоспинал йўл орқали бўлиб, тутамнинг латерал қисми асосан контралатерал тарафга ўтиб, дистал мушаклар қисқаришини таъминласа, тутамнинг медиал қисми ипсилатерал тарафда қолиб тананинг шу тарафдаги проксимал мушакларининг иш бажаришига масъул бўлади.



Расм № 1. Харакат йўлининг схематик кўриниши. 1-нейрон (кортикоспинал) пўстлоқдан орқа мианинг олд шохиғача, 2-нейрон- мотонейрон (спиномушқуляр) орқа миядан мушак тўқимасигача.



Расм №2. А. Харакат ва сезги фаолиятларининг кортикал марказлари.

Б. Мотор марказларни мианинг бошқа қисмлари билан боғловчи асосий ассоциатив трактлар. FAT- frontal aslant tract SLF- superior longitudinal fasciculus AF- arcuate fasciculus IFOF- inferior fronto-occipital tract ILF- inferior longitudinal fasciculus CST- corticospinal tract

НУТҚ МАРКАЗЛАРИ КЛИНИК АНАТОМИЯСИ ВА ФИЗИОЛОГИЯСИ

Нутқнинг таърифи

Нутқ ёки гапириш фаолияти мураккаб кўп қиррали олий асаб жараёни бўлиб, онгда пайдо бўлган фикрнинг ихтиёрий тарзда тил ва бошқа нутқ аъзолари орқали синтактик ва грамматик тўғри шаклланган маъноли сўз ва гап ҳолида талаффуз қилишга айтилади. Нутқ шаклланишнинг бир неча компонентлари бор ва уларни тушуниш учун қисқача илмий таърифини бериб ўтамыз.

Нутққа оид асосий тушунчалар ва уларнинг маъноси:

- **Фонация (товуш чиқиши ёки овоз)** хавонинг нафас чиқариш вақтида хиқилдоқ товуш пайларининг орасидан хавонинг турбулент оқими натижасида маълум товуш частотасига етарли даражада тебранишига айтилади. Демак товуш генерациясининг бузилишига *дисфония*, овознинг йўқолишига *афония* дейилади.
- **Артикуляция (талаффуз қилиш)** овоз пайларидан хосил бўлган товушни нутқ аъзолари – хиқилдоқ, халқум, танглай, тил, лунж, тиш, лаблар орқали ўзгартириб тушунарли сўз чиқаришга артикуляция ёки талаффуз қилиш дейилади. Патологик жараёнларларда нормал талаффуз бузилиши мумкин ва *дизартикуляция ёки дизартрия* дейилади. Бош мия каудал нервлари (7-9-10-12-жуфт) бу функцияни таъминлагани учун, уларнинг фалажлиги *дизартрия* чақиради. Бу ҳолатни дисфония ва афазиялардан фарқлаш жуда муҳим.
- **Нутқ қилиш ёки гапириш.** Таърифи юқорида келтирилди. Одатда товуш пайлари ва нутқ аъзолари саломат бўлган ҳолда, қисқа қилиб айтганда миядаги фикрни сўзга айланттириш деса ҳам бўлади. Унинг бузилишида *дисфазия, афазия, парафазия* каби симптомлар юзага келади. Уларнинг таърифини кейинроқ батафсил келтирамыз.

Нутқ фаолияти инсоннинг бош мия мияси бажарадиган энг мураккаб онгли жараён бўлиб, битта сўзни тўғри талаффуз қилиш учун оғиз бўшлиғи, халқум ва хиқилдоқдаги овоз пайи мушакларидан ташқари диафрагма ва абдоминал мушакларининг мутаносиб харакатини талаб этади ва уни бошқаришни нутқ марказлари ўз зиммасига олади.

Нутқ марказининг дастлабки тадқиқотлари профессор Пенфилд ва Бродманлар томонидан амалга оширилганда, бирламчи хулосаларга кўра ҳар бир бош мия функцияси мияда аниқ бир чегарада марказга эга деган тушунча бор ва мазкур марказнинг шикасти бу функцияни йўқотилишига олиб келади дейилар эди. [23,24]

Тарихан бош мияда нутқнинг икки “асосий маркази”га эътибор қаратилиб келинган. Мазкур икки Брока ва Вернике майдонларини ўз ҳолича вазифа бажаради деган фикр охирги нейробиологик тадқиқотлар натижасида савол остига қўйилган. Чунки баъзи тадқиқотлар ушбу марказлар соҳасидаги патологик жараёнлар қутилган нутқ бузилишларига олиб келмаган.

Нутқ фаолиятини тартиб билан тушунишимиз учун субкортикал трактларни (айниқса кортикобульбар), мотор ассоциатив трактларни ва кортико-субкортикал трактларни яхши билишимиз керак. (Расм №4) Бундан ташқари нутқнинг шаклланишида 3та йирик тузилмаларнинг ўзаро алоқаси оқибатида юзага келади. 1-Брок ва Вернике майдони, 2-инсуляр пўстлоқ, *caput nucleus caudatus* (думсимон ядронинг боши) ва 3-доминант ярим шарда жойлашган путамен. Ушбу тузилмалар нутқ генерацияси – ҳосил бўлишида асосий тузилмалардир.

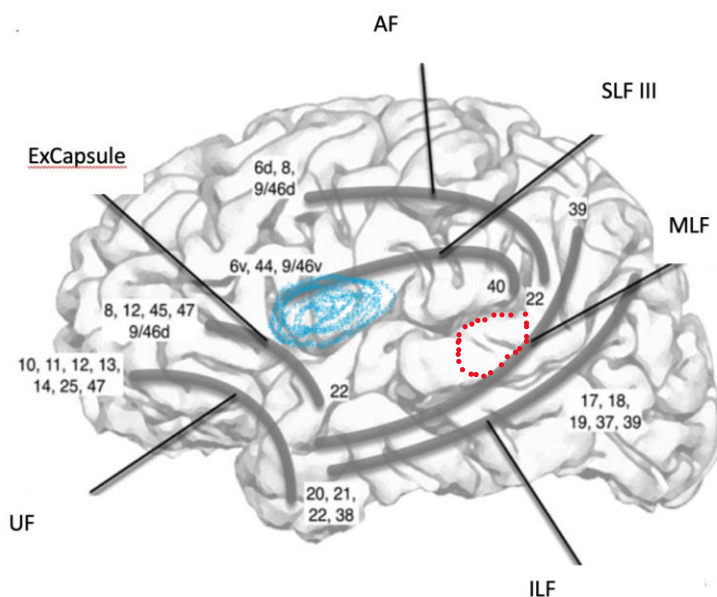
Замонавий нейровизуализацион илмларнинг тараққий этиши билан, тасаввурлар кенгая бошлади. Нерв марказлари ҳақида турли нейронал занжирлари ёки халқалари орқали шаклланган ва нейропластик (мослашувчан) хусусиятга эга деган фикрлар пайдо бўлди.

Нутқ икки қисмдан иборат: 1. Сенсор нутқ. Яъни эшитилган гапни тушуниш, англаш - нутқнинг сенсор ёки рецептив, қабул қилувчи қисми

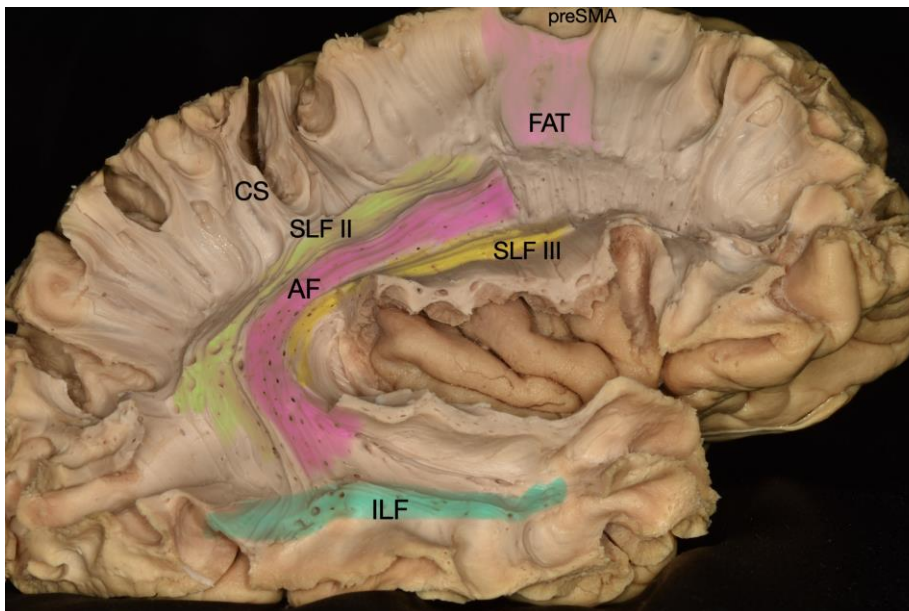
хисобланади. 2. Мотор ёки экспрессив нутқ. Бу эшитилган нутққа сўз, гап билан овоз чиқариб жавоб бериш.

Бош мия пўстлоғининг бевосита электростимуляцияси ва ДТ трактография тадқиқотлари натижасида 6 та пўстлоқ ости трактларининг нутқ шаклланишида иштирок этиши аниқланди: (Расм №4)

1. Юқори бўйлама тутамнинг 3-субкомпоненти. (Superior longitudinal fasciculus- SLF III)
2. Равоқсимон тутам (Arcuate fasciculus- AF)
3. Ўрта бўйлама тутам (Middle Longitudinal Fasciculus- MLF)
4. Пастки бўйлама тутам (Inferior longitudinal fasciculus- ILF)
5. Илмоқли тутам (Uncinate fasciculus- UF)
6. Энг четки капсула тутами (Extreme capsule ExCF)



Расм №4. Ушбу расмда миянинг пўстлоқ нутқ марказлари ўртасидаги ўзаро боғлар, хусусан 6 турли трактнинг нутқни англаш ва хосил қилишга хизмат қилувчи сенсор ва мотор нутқ марказлари ўртасидаги алоқалар тасвирланган. Брока (кўк) ва Вернике майдонлари (қизил) шартли равишда кўрсатилган. Рақамлар Бродмана майдонларига ишора, шунингдек трактнинг боши ва охириги нуктасини кўрсатади. (*“Brain mapping from neural basis” P. Tremblay, A. St. Dick and St. L. Small*)



Расм №5. Баъзи субкортикал трактлар анатомик жойлашуви. (М. Балдончи).

Ярим шарлар доминантлиги масаласи

Ўнг ва чап ярим шарларда чақалоқ туғилишдан аввал ва кейинги синаптик боғларнинг ўзига хослиги туфайли у ёки бу ярим шар нутқ учун доминант функцияни бажара бошлайди. Ҳали ҳомила вақтидаёқ ташқи овозларни эшита бошлаган эмбрионда эшитув маркази фаолияти бошланиб маълум эгатлар шаклланиб бўлган бўлади. Чақалоқ туғилганидан кейин эса нутқ яқинларининг нутқини эшитиб қайсидир ярим шар доминантликни ўз зиммасига олади. Лекин бу айнан қачон бошланиши номаълум. [90]

Бош миянинг нейропластиклик хусусияти гўдаклик даврида юқори даражада бўлиб, турли перинатал шикастлар ёки аномалияларга қарамай баъзан нутқ фаолияти сақланган бўлиши мумкин. Аммо ёши катталарда бу нейропластиклик хусусияти нисбатан сусайган бўлиб, айниқса доминант ярим шарга етган жарохат ёки ишемия нутқ фаолиятини издан чиқаргандан кейин тикланиши бирмунча қийинлашади. Бу ўринда нодоминант ўнг ярим шарнинг компенсатор дисингибицион фаоллашуви нутқнинг қисман тикланишига сабаб бўлиши мумкин ва пўстлоқ ости нейронал трактларнинг ахамияти юқорилигини таъкидлайди. [91]

Нутқнинг шаклланиш физиологияси.

Овоз- сўз ёки гап эшитилиши ҳамон, (эшитув анализатори > n.cochlearis > nucleus cochlearis > colliculus inferior > corpus geniculatum mediale thalami >transverse temporal gyrus of Heschl) ассоциатив йўллар орқали чакка қисмлардаги пўстлоқ марказларига -superior temporal gyrus га тарқалади. Аввал товушнинг фонологик таҳлили superior temporal sulcus (STS) нинг орқа қисмларида амалга ошади, кейин эса сўзининг лексик-семантик таҳлили middle temporal gyrus да (midMTG) бажарилади. [43] Пўстлоқнинг шу қисмида хотирада мавжуд сўз коди билан таққосланади. Агар мос келса хотирадаги сўз сифатида тан олиниб, таниш сўз сифатида англонади. Киши айтилган гапни шу тарзда тушунади. Буни *сенсор нутқ* дейилади. Маълумот равоқсимон тутам (AF) орқали Брок майдонига - пастки пешона пуштасининг орқа қисмларига префронтал пўстлоққа узатилади. Бу ерда тафаккур жараёни бошланиб мувофиқ жавоб учун махсус сўз, махсус оҳанг, мос келувчи эмоционал тон, жавоб тезлиги танланади. Бу кўринишдаги дастурни бажариш учун пўстлоқ ости тузилмаларига мурожаат қилинади, инсула орқали эмоционал тон назорати қўйилади, nucleus caudatus ва thalamus латерал ядролари ёрдамида нутқ мушаклари қисқариш амплитудаси ва тезлиги мияча иштирокида бир дастур тузилади. Сўнгра бу дастур премотор марказга узатилади. Премотор марказ уни қайта текшириб чиқиб, агар бирламчи тайинлаган буйруғига мос равишда тузилган бўлса тасдиқлаб бирламчи мотор пўстлоққа- precentral gyrus га бажариш ҳақида сигнал беради. Билишимиз керакки, precentral gyrus нинг вазифаси тайёр буйруқни бажариш ва ўзидаги кортиконуклеар нейронлар орқали ахборотни узатиш холос. Шунингдек, шу вақтнинг ўзида юз ифодаси ҳам мос равишда ифодаланиши учун SMA нинг юз соҳасига жавобгар қисмидан керакли мимика дастурини олиб кортикобульбар тракт орқали мия устунидаги nuclei n. facialis, n. hypoglossus, га керакли буйруқни узатади. У ердан бошланган мотонейронлар оғиз бўшлиғидаги ва халқум нутқ аъзолари мушакларига буйруқ беради. Бу орада мияча ҳам доимий равишда тил ва халқум

мушакларининг тонуси ва координациясини бошқариб туради. Бундан ташқари нафас мускулатурасининг нафас чиқариш актига мос равишда товуш чиқариши ҳам назоратга олинади. Нутқ жараёнида умумий ҳисобда 6 та краниал нерв (V, VII, IX, X, XI, XII) 100 дан ортиқ мушаклар иштирок этади. Буларнинг бари бирнеча юз миллисекундларда бажарилади.

Кейинги йиллардаги тадқиқотлар, нутқ механизмлари бундан ҳам мураккаброқ эканлигини кўрсатади. Мисол учун сўзловчининг нутқини пассив равишда телевизордан кўриб ўтирган шахсда чаккадага нутқ қабул қилиш марказидан ташқари vPMС ҳам фаоллашганини аниқланган. (Кўрмай эшитиб ўтирганда эса камроқ фаоллик) Бу премотор пўстлоқининг сўзловчининг талаффуз услубини таниб олишда хизмат қилишини тасдиқлади. [42] Баъзи функционал МРТ текширувлари натижасида семантик жараёнларда IFG нинг олд қисмлари ҳам фаоллашиши аниқланди. [44,45]

СУБКОРТИКАЛ ТРАКТЛАР

Глиал ўсмалар аниқ чегарага эга бўлмагани учун оқ моддага инфилтратив ўсиб кириб, жарроҳлик амалиёти давомида нормал мия тўқимасидан ажратишда катта муаммога сабаб бўлади. Амалиётда оператив инвазия хавфини камайтириш ёки олдини олиш учун функционал муҳим кортикал марказларни билиш ва сақлашдан ташқари, субкортикал трактлар бутунлигини ҳам сақлаб қолиш ўта муҳим вазифа ҳисобланади. Чунки кортикал марказ сақлангани билан, унинг аксонлари ишдан чиққан бўлса бу сақлашдан ҳеч қандай наф йўқ. Кўпинча нейрохирурглар томонидан кортикал марказлар яхши ўрганилиб, аммо субкортикал трактлар анатомияси ва функциясига эътибор паст бўлади. Шунинг учун “функционал муҳим марказлар” тушунчаси кенгайтирилиб субкортикал трактларни тўр тизимини ҳам қамраган бўлиши керак. Субкортикал оқ модда тутамлари миелинланган аксон толаларининг тутамлари ҳисобланиб, субкортикал трактлар деб аталади. Уларнинг вазифаси нейронал марказлар орасида релей (алоқа) вазифасининг бажариб турли марказларнинг интеграцион умумий келишилган функциясини таъминлайди. [38]

1892-йил микронейрохирургия асосчиси Махмуд Ғозий Яшаргилнинг устозларидан бири бўлган швейцариялик олим проф. Мейнерт томонидан субкортикал трактларнинг диссекцияси бўйича кўплаб лаборатор секцион тадқиқотлар амалга оширади ва субкортикал трактларни анатомо-функционал жихатдан қуйидаги 3 тури таклиф этган:

1. *Проекцион* (тушувчи ва кўтарилувчи сенсоримотор толалар, аудиовизуал афферент толалар. Улар бош мияни орқа мия ва мия устунни билан боғлайди. М: corticospinal, corticopontine, corticonuclear, spinothalamic, rubrospinal, vestibulospinal, etc.)
2. *Ассоциатив* (Узун ва қисқа турларга бўлинади. Қисқа ассоциатив толаларга “U” толалар киради. Улар пўстлоқ марказлари орасида ўзаро яқин алоқани таъминлайди. Узунлари узоқроқ кортикал марказларни боғлайди. Уларга SLF, AF, UF, ILF, fornix кабилар киради)
3. *Комиссурал* (ҳар иккала бош мия ярим шарларини ўзаро боғлайди. М: corpus callosum, commissura anterior, commissura posterior, commissura hippocampalis)

Энди, субкортикал трактлар клиник анатомиясини кўриб чиқамиз. Албатта бу мавзу бўйича кўплаб ҳам анатомик, ҳам диффузион тензор МРТ трактограммалари бўйича тадқиқотлар қилинган ва алоҳида китоблар ёзилган. Лекин бизнинг мақсадимиз, ўқувчига уларнинг аҳамияти ва вазифасини қисқача тушунтириб бериш. Шунинг учун ўтказилган тадқиқотлар ва улардаги қарама-қарши фикрларни батафсил ёритмай, асосий умумқабул қилинган аниқ маълумотларни баён қиламиз.

АССОЦИАТИВ ТРАКТЛАР

Юқори бўйлама тутам - Superior longitudinal fasciculus- SLF.

Ассоциатив трактлар ичида энг каттаси бўлиб, бўйлама- longitudinal кўринишда пешонадан энсагача чўзилгани учун шундай номланган. Бу тутам ярим шарнинг перисильвий (пешона, тепа, чакка) майдонларини ўзаро боғлаш вазифасини бажаради. Эшитув марказини пешонадаги нутқ

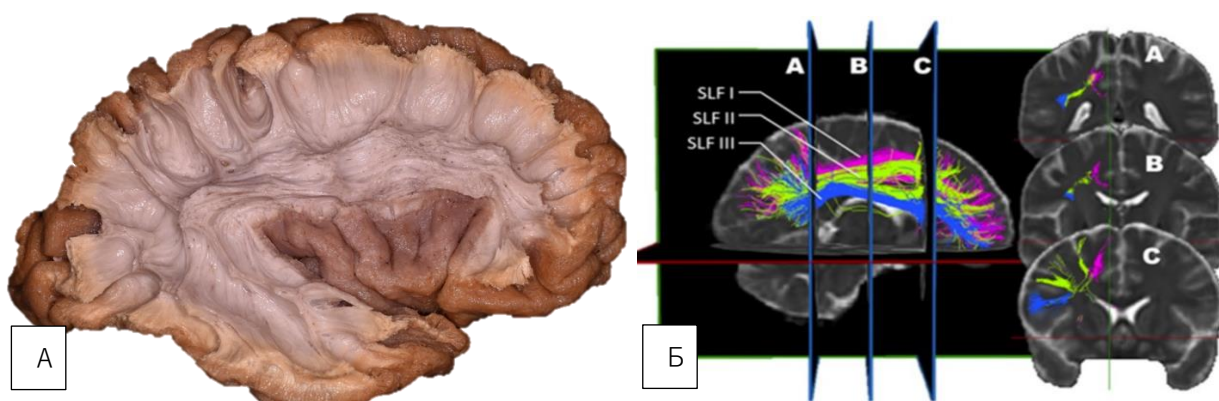
марказлари билан боғлайди. Турли олимлар тадқиқотлари натижасида юқори бўйлама тутамнинг қисмлари бўйича ихтилофли фикрларни айтишган, биз улар орасида охирги ва энг кўп эътироф этилган хулоса қилинган таснифни оламиз. Унга кўра, SLF 3 қисмдан иборат ва уларни қуйидаги пушта ва қисмларни ўзаро боғлайди [38]:

Чап ярим шарда:

1. SLF I – precuneus ---- SFG, cingulum
2. SLF II- supramarginal gyrus ---- dorsal precentral gyrus, MFG.
нутқ фаолиятида сўзларнинг тартиби ва синтаксис ва грамматика дастурини узатади.
3. SLF III – posterior IFG, ventral precentral gyrus ---- supramarginal gyrus.

Ўнг ярим шарда:

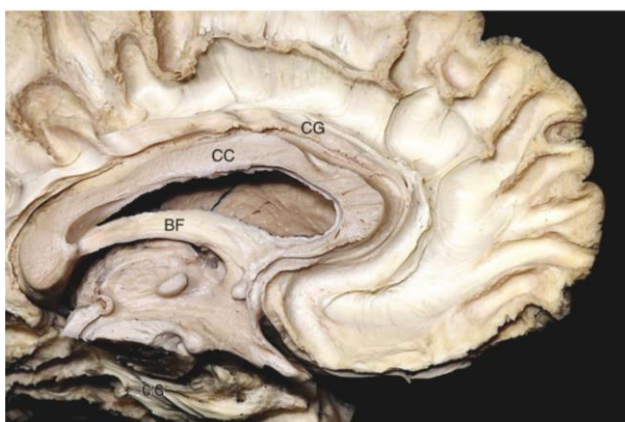
1. SLF I - precuneus ---- SFG, cingulum
2. SLF II- angular gyrus, sup. parietal lobe ---- caudal, rostral MFG.
Дикқат ва фазовий ориентацияни сақлаш вазифани бажаради.
3. SLF III – IFG ---- pars triangularis (нутқ эмоционал фонини, кайфиятини таъминлайди)



Расм №3 Энг йирик ассоциатив тракт – юқори бўйлама тутам (superior longitudinal fasciculus) А- анатомик диссекцияда ва Б- МРТ трактограммада кўриниши.

Белбоғ - Cingulum (Gyrus cinguli)

Ярим шарларнинг медиал юзасидаги энг узун ассоциатив тракт хисобланиб у лимбик бўлакнинг асосий тракти ва Папез халқаси тизимига киради. Унинг вазифаси цингуляр пуштани парагиппокампап пушта билан ва пешона, тепа, энса, чакка сохалари билан боғлаш ва кишининг эмоционал холатини назорат қилиш. Шунинг учун баъзи обсессив синдромларда, депрессияда цингулотомия амалиёти қўлланилиб, руҳий касалликларда нейромодуляция қилишга имкон беради.



Расм №4.
CG- cingulate gyrus
CC- corpus callosum
BF- fornix танаси

ПРОЕКЦИОН ТРАКТЛАР

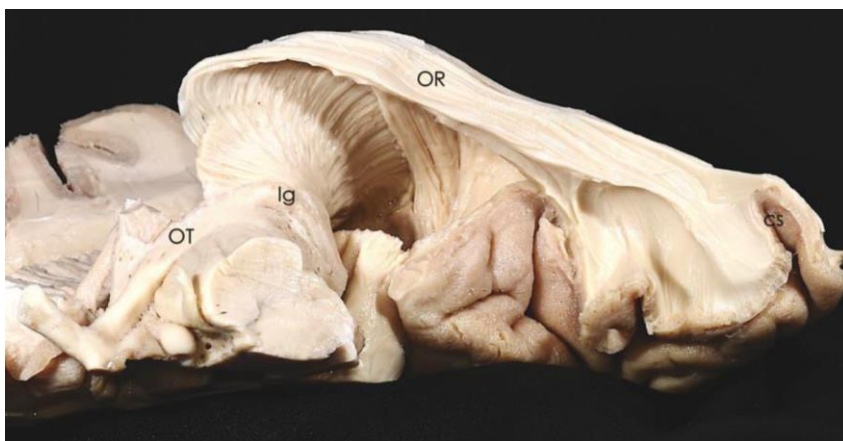
Проекцион трактларга МНСни субкортикал марказлар, мия устуни ва орқа мия билан боғловчи афферент ва эфферент трактларга айтилади. Уларга кўтарилувчи сезги йўллари, тушувчи мотор трактлар ва аудиовизуал афферент толалар киради.

1. Клаустрокортикал тракт (**Claustro-cortical tract**)
2. Оптик радиация. (**Optic radiation**)
3. Ички капсула ва кортикоспинал тракт (**Corticospinal tract**)

Оптик радиация. Мейер қовузлоғи. **Meysers loop**

Оптик радиация таламуснинг латерал тиззасимон танаси (corpus geniculatum laterale) дан чиқиб энсадаги пўстлоқ кўрув марказларига (БМ 17) йўналган аксонлар тўпламидир. 19-асрда Грациоле дастлаб оптик трактдан бошланиб

энса томон йўналган толалар тутамини аниқлаб тасвирлаган. Кейинчалик 20-асрда Мейер уни дастлабки толалари конфигурациясини ўрганиб, батафсил тушунтириб берди ва шундан кейин унинг энг олдинга йўналган толалари Мейер қовузлоғи номини олди. Бу проекцион тутам латерал тиззасимон танадан чиқиб *nucleus lentiformis* нинг остидан ўтади ва олд томонга бурилади. Шу бурилган қисми Мейер қовузлоғи дейилади. Кейин орқа томон йўналиб *sagittal stratum* га қўшилади. *Sagittal stratum* бу, латерал коринчанинг чакка шохидан латералроқ жойлашган кўп қаватли оқ модда қатлами бўлиб 1956-йил Клинглер ва Людвиг лар томонидан тасвирланган. Бу сохада бир неча муҳим субкортикал трактлар жамланади (чуқур қисмида *optic radiation*, *IFOF*, *ILF*, юзароқ қатламида- *MLF*). Унинг анатомик чегарали аниқ эмас. Бу сохадаги радикал амалиётлар беморларда аномия, унилатерал инкор, ва бошқа кўрув майдони дефицити белгиларини чақирган. Шунинг учун шу сохада жойлашган ўсмаларда ҳам уйғоқ жаррохлик фонида субкортикал хариталаш ўтказиш мақсадга мувофиқ. [58] Олд темпорал лобэктомия амалиётларини бажараётганда ушбу Мейер қовузлоқни сақлаб қолиш катта аҳамиятга эга, акс холда толаларнинг шикастланиши беморда квадрантонопсияга олиб келиши мумкин.

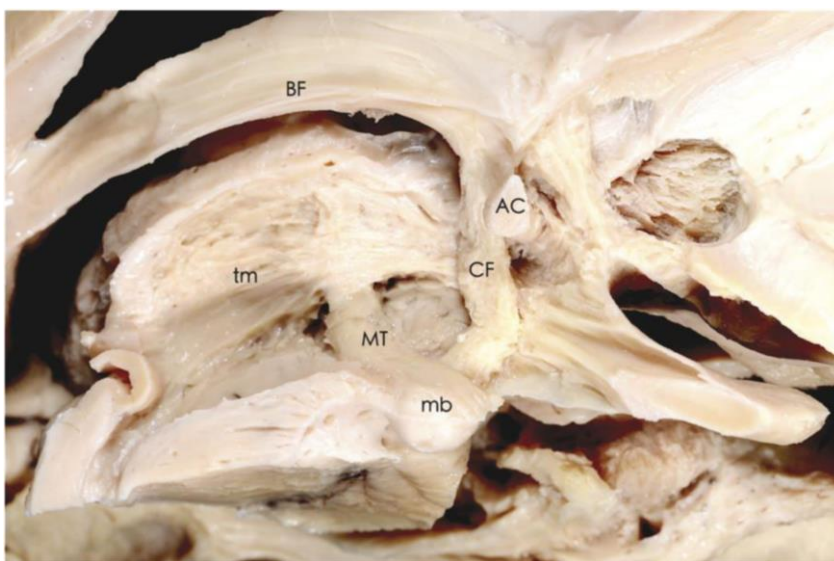


Расм №5
 OR – optic radiation
 Lg - lateral geniculate body
 OT- optic tract

Гумбаз – Fornix

Субкортикал трактлар ҳақида гапирганимизда мия гумбази – fornix ҳақида эсламаслик хато бўлади. Fornix ўзи 1-асрда Жолинус (Гален) томонидан дастлаб таърифланган тузилма бўлиб шакли равоқсимон ёки гумбазсимон

коплаб тургани учун шундай ном берилган. Бу “С” шаклидаги оқ модда трактининг вазифаси 18-асргача номаълум бўлиб келган. 1820-йилда Тревиранус томонидан унинг хотирага алоқадор функцияси борлиги қайд этилган. [59] Fornix нинг миелинланган эфферент аксонлари медиал чакка юзасидаги гиппокампадан бошланиб, гипоталамусда тугайди. Ундан ташқари унинг комиссурал толалари икки ярим шарни ўзаро боғлайди. Fornix одамда эмоционал сферанинг бошқарувида, хотира, хулқ-атвор ва когнитив фаолиятда жиддий ўрин тутади. Чап форникс луғавий хотирага, ўнг форникс эса визуал-фазовий хотира ташийди. [60] Операция вақтида гумбазнинг шикастланиши эпизодик (қисқа муддатли) хотиранинг бузилишига сабаб бўлиб беморларда кўпинча антероград (хозирда айни вақтда содир бўлган воқеа, ходисаларни эса сақлаб қола олмаслик) амнезияси ривожланади. Учинчи қоринча ўсмалари ва латерал қоринчанинг чакка шохи ўсмаларида бу тузилманинг бутунлигига жиддий эътибор бериш керак бўлади.



Расм №5. Гумбазнинг анатомик диссекцияси.
 BF – Body of fornix (танаси)
 AC - anterior commissure
 tm – thalamus
 MT- mammillothalamic tract
 CF- collumnae fornicis
 mb- mammillary body
 (сўрғичсимон тана)

Ички капсула – **Internal capsule**

19-асрда Reil томонидан пўстлоқдан мия устунига йўналган қалин толалар тутамига *corona radiata* номи берилди. Бу бош миянинг афферент ва эфферент пўстлоқдан мия устунига йўналган энг катта толалар тутамидир. Ички капсула латерал томондан лентиформ ядро билан думсимон ядро ва таламус билан медиал томондан чегарланган. 5та қисмга бўлинади: олд оёқ, тизза, орқа оёқ, сублентикуляр ва таламокортикал сенсор тракт. Пирамидал тракт

кортикоспинал ва кортикобульбар трактлардан ташкил топган бўлиб нафақат прецентрал пўстлоқдан, балки соматосенсор пўстлоқ, премотор пўстлоқдан ҳам аксонлари бошланиб мия устунидаги ядроларда синапс хосил қилишади. Трактнинг қолган сегментлари ҳаракат йўли анатомиясини баён қилганимизда тушунтирганмиз.

НУТҚ КОННЕКТОМЛАРИ

Замонавий адабиётларда “коннектом” сўзига дуч келишимиз мумкин. Коннектом деб, бош миядаги маълум марказларнинг ўзаро алоқасини таъминлайдиган нейронал йўллар, трактлар тўрига айтилади. Нутқ коннектомлари деганда эса, кортикал нутқ марказларини ўзаро боғлайдиган пўстлоқ ости оқ модда трактларига айтилади.

1970-йил Geschwind аввалроқ Broca–Wernicke–Lichtheim таклиф этилган классик моделини такомиллаштиради ва Брока ва Вернике майдонлари ўртасидаги равоқсимон тутам нутқ жараёнини шаклланишида муҳимлиги ва мотор ва сенсор нутқ марказларини arcuate fasciculus ва тепа бўлаги ўзаро боғлашини таъкидлади. 20-асрдан бошлаб Пенфильд ва Ожеманн томонидан пўстлоқ электростимуляцион хариталаш ишлари бошланиб кетди. Кейинчалик нейровизуализацион текширувлар тараққий этиб, функционал МРТ амалиётга кириб келди. 2009й. Nickok and Poeppel кўрув трактининг дуал (кўш) тизими кашфиётидан илхомланиб нутқнинг олд ва орқа оқим тутамлари (ventral and dorsal stream fibers) тушунчаларини киритишди.

Нутқ марказлари бевосита ва билвосита йўллар орқали ўзароқ боғланадилар. Баъзи олимлар (Catani) бевосита боғловчи тракт AF ва SLF III бўлса, ундан ташқари Брока майдонини inferior parietal lobule билан Вернике майдонини боғловчи билвосита йўл ҳам борлигини эътироф этишади [97]

Расм № 6.

Вентрал оқим тутамлариға (ventral stream fibers)- UF, extreme capsule, MLF, ILF, IFOF лар киради ва улар нутқнинг семантик (маъно) қисмиға масъул.

Дорсал оқим тутамлариға - (dorsal stream fibers) SLF, AF, лар киради ва улар нутқнинг фонетик қисмиға вазифадор. Юқори бўйлама тутам хақида аввалроқ батафсил маълумот берилди. Энди равоқсимон тутамни кўриб чиқамиз.

ДОРСАЛ ОҚИМ ТУТАМЛАРИ

Arcuate fasciculus – Равоқсимон тутам

Хар иккала ярим шарларда мавжуд бўлган, чакка соҳасидаги STG, MTG ларнинг орқа қисмидан бошланиб, SMG ва марказий бўлак орқали ўтиб, пешона бўлагидаги IFG нинг оперкуляр қисмида тугайдиган чуқур, дорсал жойлашган нутқ коннекторларидан.

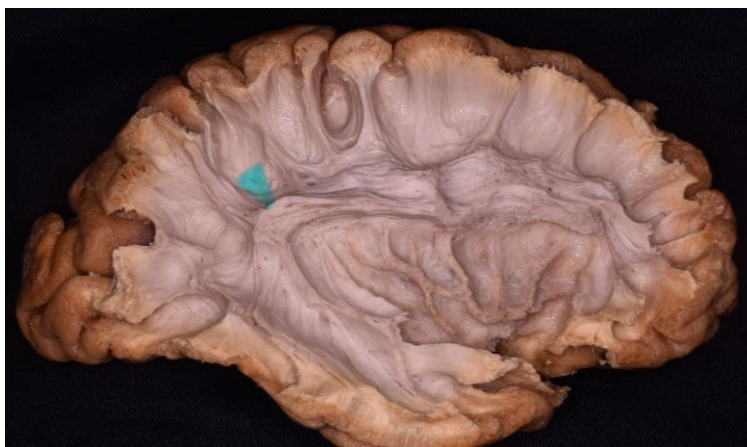
SLF III эса SMG дан бошланиб, марказий бўлақдан ўтиб, IFG нинг оперкуляр қисмида ва прецентрал пуштанинг олд қисмида тугайди. Бу икки тутам бир бирига жуда яқин бўлгани учун DTI трактограммада уларни ажратиб олиш жуда қийин. Бу икки тракт дорсал оқимнинг бевосита трактлариға киради.

Вазифаси: Бу тракт вазифаси хақидаги дастлабки тасаввурлар эшитилган сўзларни такрорлай олиш учун хизмат қилади ва унинг жарохатланиги кондуктив афазияға олиб келади деган фикрлар бор эди [61], аммо кейинги изланишлар хатто унинг агенезияси хам бундай симптомни чақирмаслигини эътироф қилишди [39] балки унинг электростимуляцион текширувларда фонологик генерация – товуш пайдо бўлишида ва эшитилган товушни сенсор-қабул қилиб олиб сўнгра мотор тизимға узатиб шу товушни артикуляция қилишға эришиш учун интерфейс сифатида хизмат қилиши, унинг стимуляцияси нутқ аррести ва фонемик парафазиялар ва синтактик бузилишлар пайдо бўлиши орқали аниқлашди (Duffau et al 2002; Mandonnet et al 2007). Баъзи олимлар шунинг учун бу трактни янги тилни ўрганиш ва

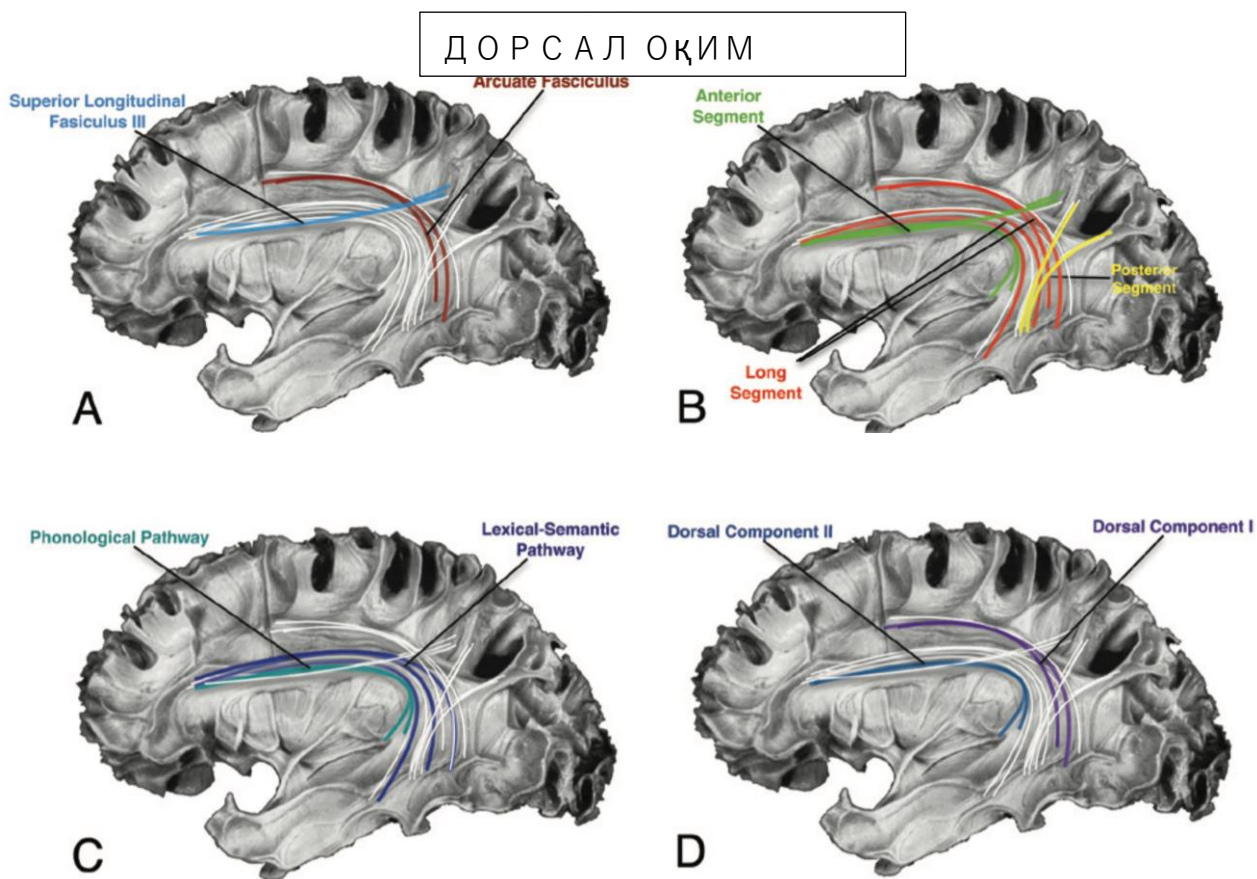
ўқишни бошлаган ёш болаларда аҳамияти катта эканлигини айтишган. (Yeatman et al 2011) АҚШ олимларининг (М. Ivanova ва бошқ. 2021) АФнинг DTI трактограммаси бўйича олиб борган тадқиқотлари АФ нинг *узун сегменти* объектларни номлаш қобилиятига, *олдинги сегменти* нутқнинг равлонлиги ва объект номлашга, *орқа сегменти* нутқни англашга хизмат қилишини аниқлашди. Тутам такроралаш вазифасидан ташқари синтакс (грамматик) жихатдан тўғри гапиришни ҳам таъминлашда қатнашиши аниқланди. Шунга кўра, равоқсимон тутам (АФ) SLF нинг III тутами нутқнинг фонологик в синтактик қисмларига жавобгар эканлигини билиб оламиз. Шу ўринда, чап равоқсимон тутам жароҳатланганда ўнг ярим шардаги равоқсимон тутамнинг компенсатор функция бажариши аниқлангани, мусикий интонацион терапия беморларда ўнг равоқсимон тутамнинг хажмини оширганлиги қайд этилган. [98]

Тузилиши: Равоқсимон тутамнинг анатомик тузилиши хақида турли карашлар мавжуд. 2005-йил М. Catani ва бошқалар томонидан равоқсимон тутамнинг 3 сегментли модели таклиф этилган. Узун сегменти Брока ва Вернике майдонини боғлайди ва у фонологик йўл сифатида хизмат қилади. Иккита билвосита қисқа сегментларидан бири lobulus parietalis inferior даги Гешвинд майдонини Брока майдони билан боғласа (олд сегмент) иккинчиси Гешвинд майдонини Вернике билан боғлайди (орқа сегмент) ва улар лексико-семантик йўл вазифасини бажарадилар. (Расм №7) Ўрганилган тадқиқотлардан фақат биттасида бу моделни амалиётда қўллаб орқа сегментнинг такрорлаш функциясида, олд сегмент эса сўзлаш тезлигига масъул эканлигини тасдиқлашган. [99] Glasser ва Rilling таклиф этган 2 сегментли тракт бўйича улар, STGнинг орқа қисмларидан (ВА 22) чиқиб Брока майдонига боғлайдиган тракт фонологик, MTG дан чиқиб (ВА 21,37) Брок майдонига боғлайдиган тракт лексико-семантик тракт сифатида қарашади (фМРТ маълумотлари асосида) ва у чап томонда хажман каттароқ. 2013-йил Friederici ва бошқ. томонидан таклиф қилинган модельда эса STGнинг Брока майдони билан боғлайдиган трактга синтактик процессга

жавобгарлик, STG-MTG сохаларини преотор пўстлоқ билан боғлайдиган қисмига такрорлаш функциясини нисбат беришди.



Расм №6. АF нинг ўнг ярим шарда кўриниши. Яшил кўрсаткич билан трактнинг тепа бўлакчасига яқин қисми кўрсатилган. М.Сатани бўйича бу Гешвинд майдонига мос келади (М. Baldoncini препарати)



Расм №7. Дорсал оқим тутамлари SLF ва АF хақида турли қарашлар Ludwig, Klingler 1956й. диссекция модели мисолида: **А.** 2008й. Glasser, Rilling лар таклиф этган 2 сегментли модел. **В.** 2005й. Catani ва бошқалар томонидан таклиф этилган 3 сегментли модели. **С.** 2005й. Makris ва бошқалар таклиф этган 2 сегментли модел. **Д.** 2013й. Friederici ва бошқалар таклиф этган 2 сегментли модел.

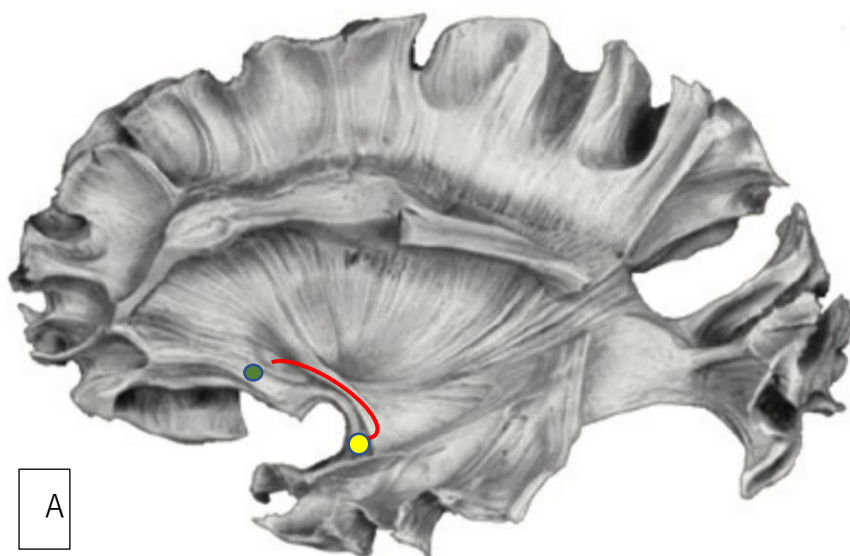
ВЕНТРАЛ ОЎИМ ТУТАМЛАРИ

Илмоқсимон тутам - Uncinate fasciculus (UF)

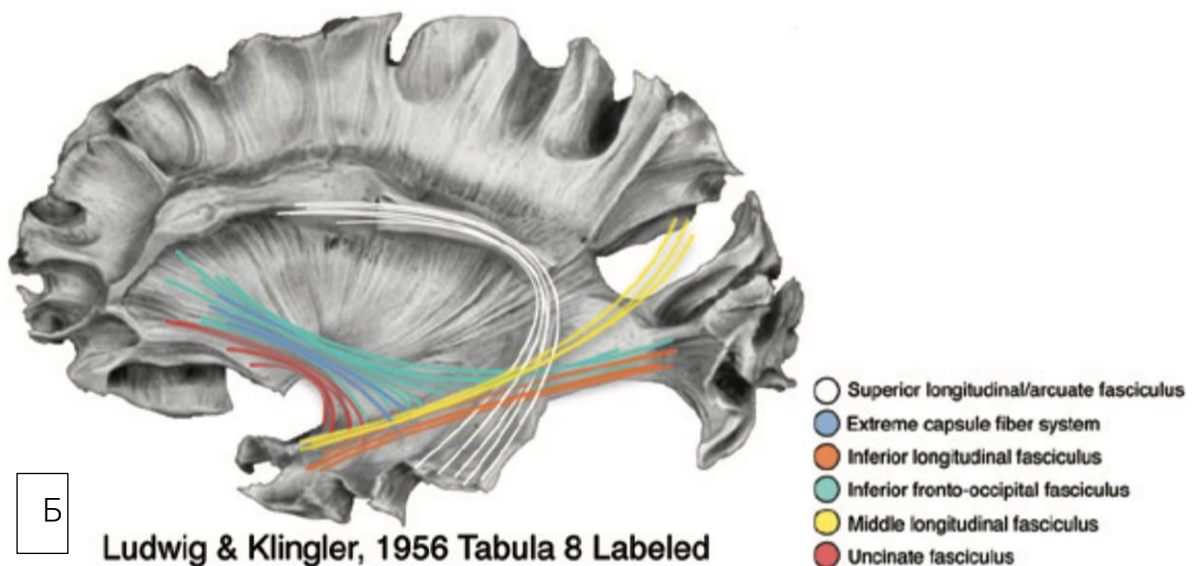
Рострал нуқтаси: орбитал ва латерал фронтал пўстлоққа, пешона кутбига (polus frontalis), олд белбоғсимон пуштага (anterior cingulate gyrus). 10-11, 32-47 БМларига тарқалади. (Расм №5)

Каудал нуқтаси: чакканинг кутбига, amygdala, uncus, parahippocampal gyrus да тугайди.

Вазифаси: семантик процесслар учун жавобгар деган фикрлар бор. (Paragno et al 2011). Баъзи тадқиқотлар натижасида UF синтактик жараёнларни бошқаради деган хулоса ҳам мавжуд (Friederici et al 2006). Von der Heide фикрича илмоқсимон тутам хотиранинг мнемоник ассоциацияларда (Масалан: кишининг исми айтилгани унинг юзи, овози, у ҳақидаги фикрлар ассоциацияси ҳосил бўлиши) ва руҳий эмоционал ҳолатларга ҳам жавобгар. [56]Умумлаштириб айтсак, илмоқсимон тутам равоқсимон тутам билан бирга нутқ ва руҳий фаолиятга сезиларли хисса қўшувчи нейронал йўлдир.



Ludwig & Klingler, 1956 Tabula 8



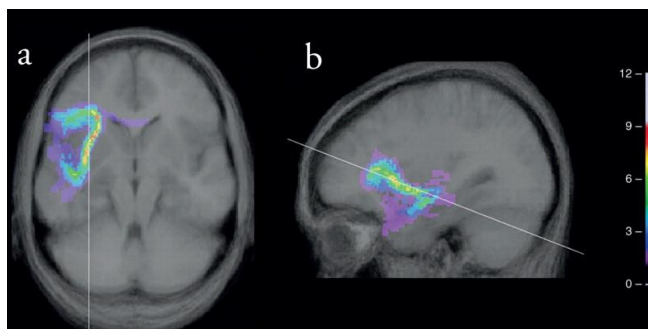
Расм №5. Ludwig, Klingler лар услубида анатомик диссекцияда илмоқсимон тутамнинг бошланиш ва тугаш нуқталари. (А) ва вентрал оқимнинг бошқа трактлари. (Б)

Энг ташқи капсула- Extreme capsule (EmC)

Бу толалар тизими Petrides and Pandya томонидан 1988-йил макака маймунларида кашф қилишган. У STGнинг олдинги, чакка кутбига яқин соҳасидан то пешонанинг вентролатерал қисмларига- IFGга тортилган бўлади. Шунинг учун адабиётларда уни *temporo-frontal extreme capsule* деб ҳам номланади. Асосий толалари claustrum ва insula ўртасида бўлади. У ички ва ташқи капсулага нисбатан латерал ва паралел жойлашади. (Расм № 6)

Вазифаси: семантик маънони чиқаришга хизмат қилади.

Электростимуляцияси кўпинча парафазия чақирган (Duffau et al 2005). Яна бошқа тадқиқотлар унинг синтактик гап қурилишида иштирок этишини эътироф этишган. Лекин чуқурроқ тадқиқотларни талаб этади.



Расм №6.
EmC нинг аксиал ва саггитал проекциядаги трактограммаси.

Ўрта бўйлама тутам – *Middle longitudinal fasciculus (MLF)*

Классик нейроанатомия дарсликларидан унинг номини топиш мушкул. Бу тутам дастлаб Seltzer and Pandya томонидан таърифланиб, макака маймунларидан аниқланган.

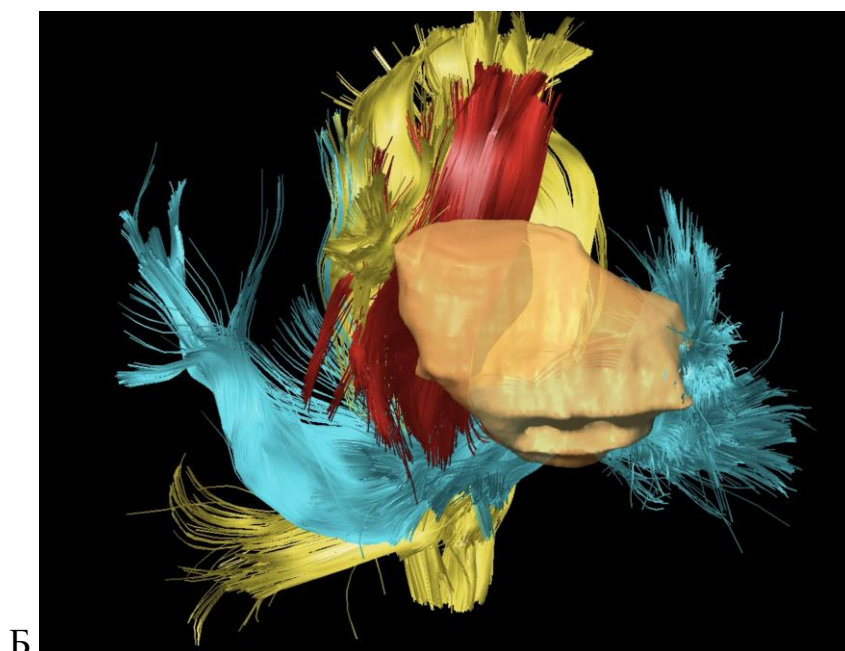
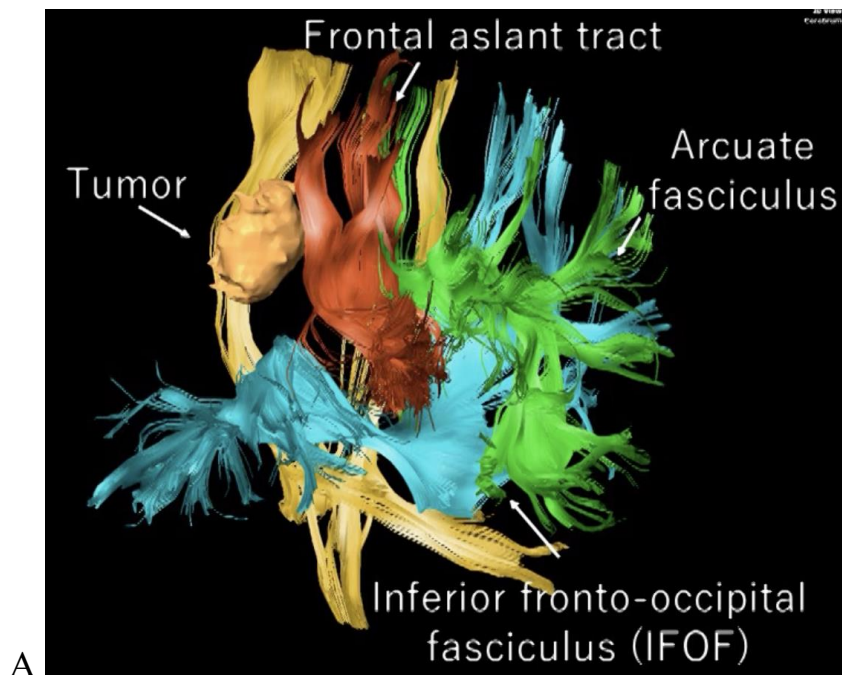
Ушбу пастки тепа бўлагининг каудал қисмини (IPL) юқори чакка бўлаги билан боғлайди (STL). Расм 5Б *Вазифаси*: Нутқ компонентларининг бирига хизмат қилиши ҳақида тахминлар бор аммо аниқ далилий хулосалар аниқланмаган.

Пастки бўйлама тутам ва пастки фронтоокципитал тутамлар – *Inferior longitudinal fasciculus, Inferior frontooccipital fasciculus (ILF, IFOF)*

Бу икки тутам ёнма ён жойлашгани учун бирга кўриб чиқамиз. Улар энса бўлагини олд чакка ва пешона бўлаклари билан боғловчи ассоциатив тутамлардир (Расм 5Б).

ILF нинг толалари - ITG, MTG дан, hippocampus, parahippocampal area, amygdala сохаларидан бошланиб, энсага бўлагига туташади. Вазифаси визуал маълумотни хотирага чақириш ва образлар билан ассоциация қилишни таъминлайди. Унинг жарохатида прозопагнозия, агнозия, алексия каби симптомлар кузатилади. [57]

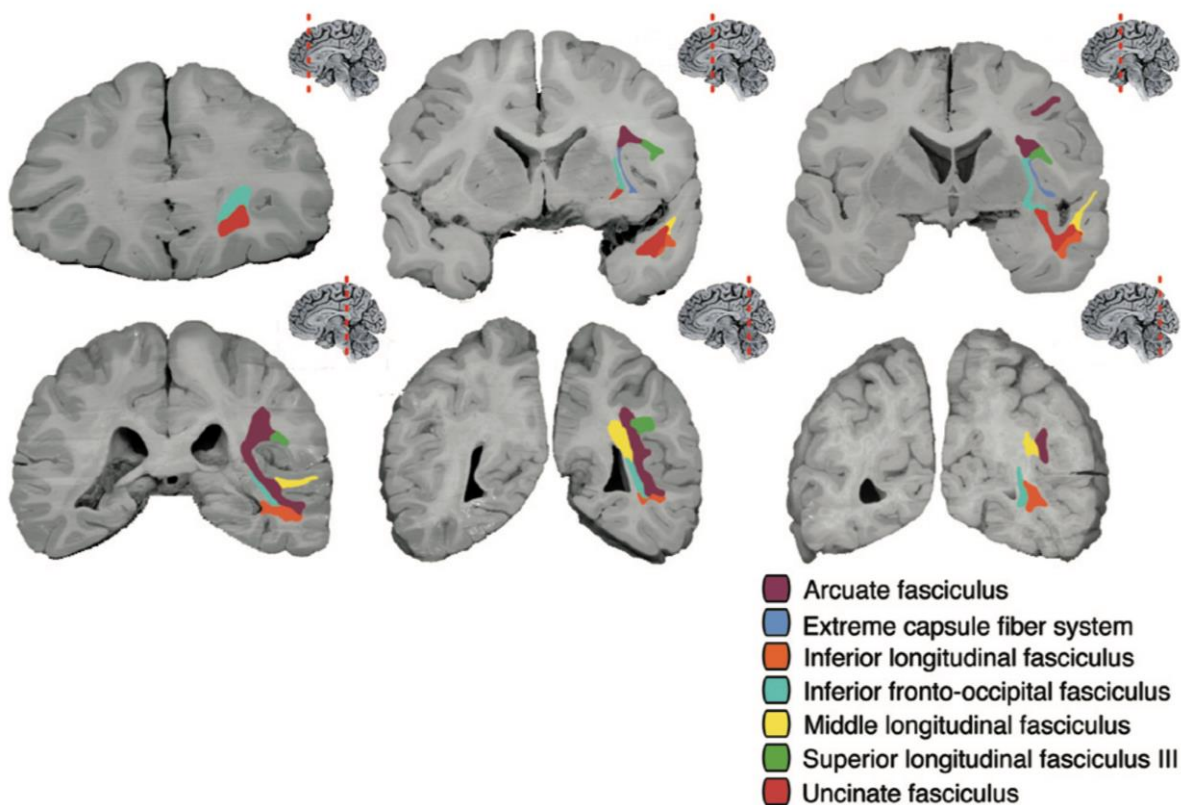
IFOF нинг толалари -ILFга нисбатан медиалроқ жойлашиб, энса бўлагининг медиал ва пастки қисмларидан бошланиб, UF га нисбатан дорсалроқ жойлашиб IFGга, medial frontoorbital cortex га бориб туташади. Трактнинг вазифаси вентрал бевосита семантик тракт сифатида нутқда маънони англашга хизмат қилади. (Moritz-Gasser et al 2013). Билвосита семантик трактларга ILF ва UF ларни киритишган (Duffau et al 2013) Унинг жарохатларида беморлар кўрсатилган расмнинг маъносини айтиб бера олишмайди.



Расм № 9.

А. Brain Lab нейронавигацион тизимида 3 ўлчамли реконструкция қилинган нутқ коннекторлар ва чап пешона бўлаги ўсмасига нисбатан жойлашуви.

Б. FAT (қизил) ва кортикоспинал трактларни (сарик) ташқаридан ичкарига компрессия қилувчи пешона бўлаги ўсмаси ва дорсал трактлардан бири бўлган IFOF нинг ўсмага нисбатан уч ўлчамли траекторияси симуляцион реконструкцияси. (AF тасвирдан кесиб олинган) (манбаа: Нагоя Университети).



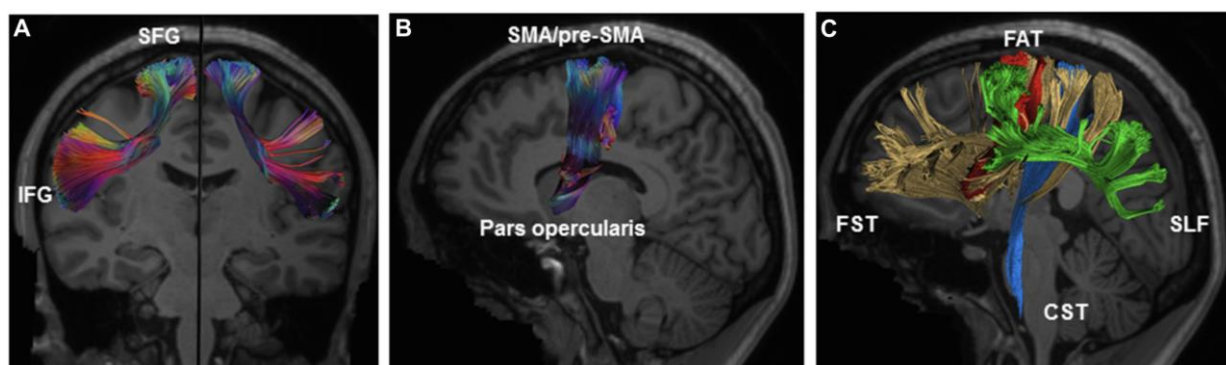
Расм №10. Фронтал проекцияда вентрал ва дорсал оқим трактларининг умумлаштирилган кўриниши ва ўзаро жойлашиши. (Anthony Steven Dick “The language connectome: new pathway, new concepts” 2013й мақоласидан муаллиф рухсати билан олинди)

Пешона қийшиқ тракти. Frontal aslant tract (FAT)

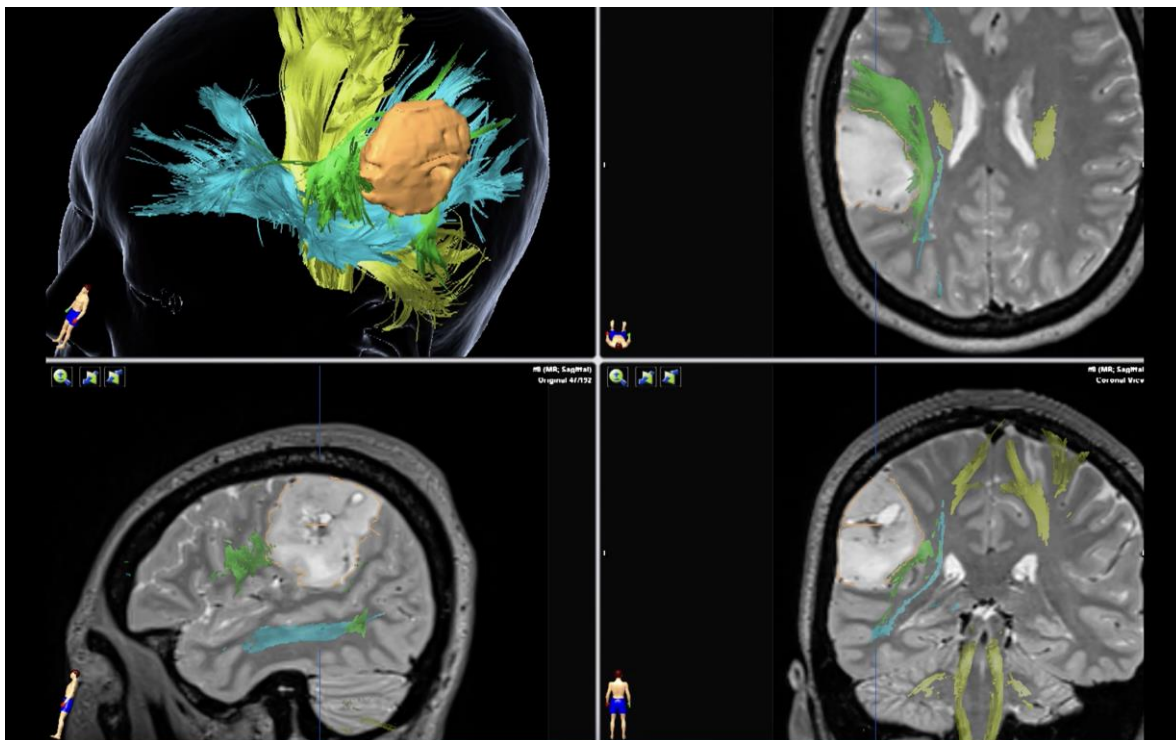
Нутққа аҳамияти бор трактлардан бири пешона қийшиқ тракти дастлаб 2007-йил Aron ва бошқалар томонидан аниқланиб, Catani et al 2012-йил унга frontal aslant tract яъни пешонанинг қийшиқ тракти номини берди. Бу тракт юқори пешона пуштасининг (SFG) preSMA, SMA ларини пастки пешона пуштаси (IFG) билан боғлайди.

Вазифаси: Нутқни бошлашда ва унинг мукамал бўлишида лексик ва семантик жихатдан сўзни тўғри танлашда муҳим вазифа бажаради. [39] У шикастланганда дудуқланиш юзага келиши мумкин. Кейинги тадқиқотлар бу тракт жарохатланганида мутизм ва негатив мотор жавоб- амалиётдан кейинги контрлатерал қўл ёки оёқда ҳаракатларнинг тўлиқ ингибицияси (бунда мушаклар тонуси сақланган, кортикал электростимуляция мотор

жавобни чақиради) аниқланиб SMA синдромининг субстрати сифатида қарала бошланди. [40] Бу синдром машхур бўлиб, медиал префронтал пўстлоқ соҳаси жарроҳлигидан кейин кўпинча юзага келиб беморда мутизм ва гемипарез кузатилади. Асоратлар транзитор характерда бўлиши қайд этилган, бироқ баъзи олимларнинг маълумотига кўра FAT сақланишига эътибор берилмаса 13% ҳолатларда бу асоратлар доимий қолиши мумкин. Кейинроқ FAT толалари бузилиши SMA ва IFG ўртасида алоқа узилиши натижасида Foix-Chavany-Marie синдроми (уни/билатерал оперкуляр синдром - орофациал ва халқум мушакларнинг супрануклеар фалажланиши натижасида бемор гапира олмай, овқат юта олмай қолади). Бундан ташқари фронтал қийшиқ тутам социал адаптациянинг бузилишига, бемор кишиларнинг эмоционал ҳолатига тўғри баҳо бера олмай қолишга олиб келишини ҳам аниқланди. [41]



Расм №11. FAT- Пешона қийшиқ тутами икки томонлама кўриниши (А). МРТнинг турли проекцияларида кўриниши (А,В) ва фронтостриар тракт ва юқори бўйлама трактларга нисбатан жойлашиши (С).



Расм №12 А. Brain Lab нейронавигацион тизимида чап тепа-пешона бўлаги ўсмасига нисбатан IFOF ва FAT ларнинг жойлашуви. (Нагоя Университети)

Дуал (кўш) нутқ йўли трактларининг бошланиши ва охири

	Тракт	Боши	Кесиб ўтади	Охири
Дорсал йўл				
1	AF	STG, MTG pars posterior	SMG, CL	IFG pars opercularis, PreCG олд қисми
2	SLF III	SMG	CL	
3	SLF II	Тепа бўлаги pars posterior	SMG, CL, AG	MFG орқа қисми
4	SLF tp	STG, MTG pars posterior		AG
Вентрал йўл				
1	IFOF	MOG/SOG	AG/STG/insula	IFG pars triangularis MFG, SFG pars anterior
2	UF	Polus temporalis	Limen insulae	IFG pars orbitalis, gyri orbitalis
3	ILF	MOG, IOG	MTG, ITG	Polus temporalis
Қўшимча				
1	FAT	SMA, preSMA		IFG pars opercularis

*AF-arcuate fasciculus, STG-superior temporal gyrus, MTG-middle temporal gyrus, SMG- supramarginal gyrus, CL-central lobe, MOG- middle occipital gyrus, tp- temporo-parietal.

Хулоса

Умумлаштириб айтадиган бўлсак, бош миянинг функционал муҳим марказлари шундай марказларки, мазкур соҳа олиб ташланадиган бўлса ҳаракат ёки сезги фаолиятида жиддий нуқсон, нутқ бузилиши, когнитив дефицитга сабаб бўлади. Аммо пўстлоқ марказларининг ўзи мустақил эмас, балки субкортикал трактлар орқали интегратив фаолият олиб боришади, субкортикал трактларнинг шикасти ҳам юқоридаги ўзгаришларнинг айнисига сабаб бўлади. Шунинг учун ҳар бир жаррохлик амалиётини ўта аниқлик билан режалаштириш, нейрохирург кўз олдида уч ўлчамли тасвир пайдо бўлиши керак. Ундан кейинги даража эса тўрт ўлчамли тасаввур шаклланиши мукамал натижаларга сабаб бўлади. Тўртинчи ўлчам эса мазкур марказлар ва трактларнинг функционал интеграциясини билан бирга бутун ҳолда англаш. Нейрохирургиянинг охириги мақсади мана шундан иборат.

III-БОБ. ФУНКЦИОНАЛ МУҲИМ МАРКАЗЛАР ПАТОЛОГИЯСИНИНГ КЛИНИК-НЕВРОЛОГИК ВА ИНСТРУМЕНТАЛ ДИАГНОСТИКАСИ

Афазиология. Нутқ компонентлари ва шикастланиш симптоматикаси ва неврологик диагностикаси.

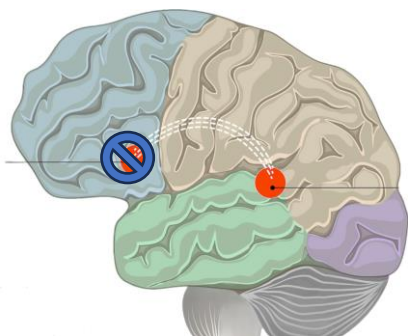
Нутқ ўзаро боғлиқ ва бир бирини тўлдирувчи 3 та асосий компонентдан иборат: когнитив, лингвистик ва прагматик. Шунга қоидага асосан, афазия бу нутқнинг ҳосил бўлиши ёки англанишининг орттирилган бузилиши бўлиб, унинг натижасида албатта ўқиш, тинглаш, ёзиш ёки пантомимик қобилиятларнинг бир қисми ёки бари издан чиқади. Агар беморда сўз ва гапларни қўллашда қийинчилик бўлса -экспрессив (ифодали) ёки мотор, агар беморга сўзланган нутқни англашда қийинчилик сезса-рецептив (қабул қилиш) сенсор афазияси дейилади. Агар бемор сўзланган сўзни англаса, аммо айнан уни такрорлай олмаса кондуктив афазия дейилади.

Агар маълум жисмлар номини айтишда қийналса – аномия (баъзи манбааларда амнестик ёки аномик афазия), агар юқоридаги функцияларнинг бари ишдан чиқадиган бўлса глобал афазия дейилади. [68] Афазия билан оғриган беморлар ўзларини ўзгача дунёда хис қилгандек тутишади, сўз янги тилда гапираётгандек фикрлашади. Афазия ва апраксия алоҳида атама бўлгани билан нутқ марказларининг праксис марказлари билан ўзаро субкортикал трактлар орқали алоқаси туфайли афазияга кўпинча апраксия ҳам ҳамроҳ бўлиб келади. [89] нутқнинг мантиқий қисмига доминант ярим шар жавобгар бўлса, новербал эмоционал, муқийлигига яъни интонацион қисмига ўнг ярим шар масъулдир. Шунга кўра, ўнг ярим шарнинг рецептив функциясига назм ва мусиқа ноталарини ажрата олиш, шеърни оддий гапдан фарқлаш, хазил, киноя ва нозик маъноларни англаш ҳам ўнг ярим шарнинг идентик нутқ марказлари зиммасида бўлади. 1863-йил Паул Брока биринчи бўлиб афазия ҳақида маълумот бергандан кейин турли муаллифлар томонидан 20 дан ортиқ афазия таснифлари тузилди. Охириги ўттиз йилликдаги афазия таснифлари қуйидаги жадвалда келтирдик:

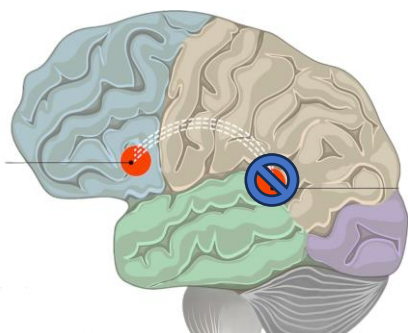
Luria, 1966	Benson & Geschwind, 1971	Hecaen & Albert, 1978	Kertesz, 1979	Benson, 1979	Lecours et al., 1983
Эфферент мотор	Брока	Аграмматик	Брока	Брока	Брока
Сенсор	Вернике	Сенсор	Вернике	Вернике	Вернике 1
Афферент мотор	Кондуктив	Кондуктив	Кондуктив	Кондуктив	Кондуктив
Динамик	Транскортикал мотор	Транскортикал мотор	Транскортикал мотор	Транскортикал мотор	Аспонтанлик
-	Транскортикал сенсор	Транскортикал сенсор	Транскортикал сенсор	Транскортикал сенсор	Вернике 2
-	Нутқ маркази изоляцияси	-	Изоляцион	Транскортикал аралаш	-
Семантик амнестик	Аномик	Амнестик	Аномик	Аномик	Амнестик
	Глобал	Соф мотор	Глобал	Глобал	-
	Афемя			Афемя	Соф анартрия

Биз бу таснифлардан хозирда клиник амалиётда энг кўп қўлланилаётганини келтирамиз. Умумий жихатдан афазиялар икки тоифага бўлинади.

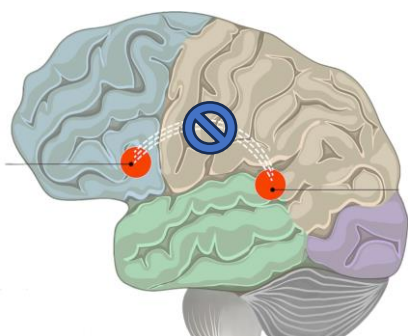
1. Тўлиқ
2. Нотўлиқ.



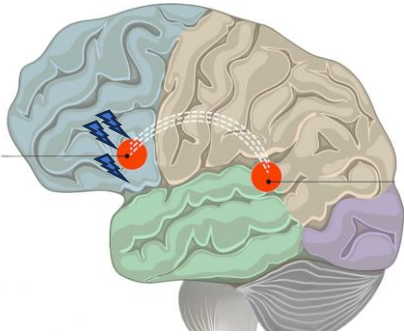
1. **Брока афазияси.** Бошқа номлари: экспрессив афазия, мотор афазия, олдинги афазия, нотўлиқ афазия. IFG орқа қисмлари, яъни Брока маркази жарохати оқибати. Бемор бошқалар гапни яхши тушунади, матнни ўқий олади, нима демоқчи эканлигини яхши билади, лекин фикрини айта олмайди. Узук юлуқ сўзлар, луғат бойлиги зта кам, парафазиялар чиқади. Айтилган гапни ҳам қайтариб айта олмайди.



2. **Вернике афазияси.** Бошқа номи: Тўлиқ афазия, рецептив афазия, сенсор афазия. STG орқа қисмлари-Вернике майдони шикастиланишида юзага келади. Бемор бошқалар гапни тушунмайди, ўзи гапираверади аммо гапида маъно бўлмайди (логорея), янгича сўзларни (неологизм) тўкиб айтиб юбориши, ёки парафазия - айтилиши яқин бўлган аммо маъноси бошқа сўзни қўллаши мумкин (М. “тун” ўрнига “қум”) ва бемор ўзининг гапни ҳам тушунмайди. Сўзлар ўзаро боғлиқ лекин умумий маъно йўқ бўлади. Айтилган гапни ҳам қайтариб айта олмайди.

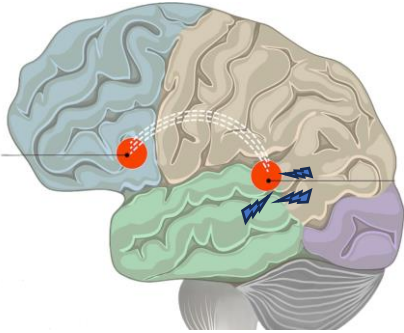


3. **Кондуктив афазия.** AF жарохатланиши оқибатида юзага келади. Бемор гапира олади. Биров айтган гапни ҳам тушунади. Аммо айтилган гапни такрорлай олмайди.



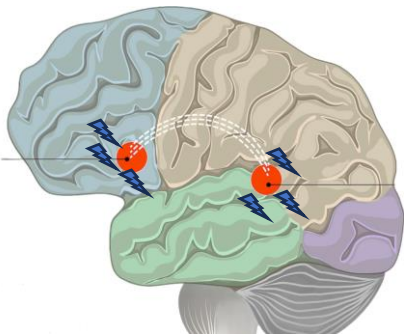
4. Транскортикал мотор афазия.

Брок майдони атрофдаги пўстлоқ марказлари билан алоқани патологик жараён туфайли йўқотган аммо равоксимон тутам билан алоқаси сақланган. Бунда бемор гапни яхши тушунади, ўқий олади, лекин фикрини тўлиқ айта олмайди, сўз бойлиги камайиб кетади. Айтилган гапни такрорлай олади.



5. Транскортикал сенсор афазия.

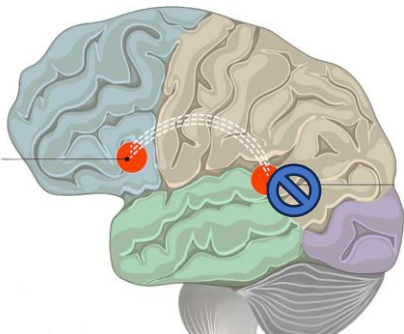
Бунда Вернике майдони атрофидаги пўстлоқ ва унинг бошқа марказлар билан алоқаси узилган бўлади. Бемор гапни чала тушунади, фикрини айтади аммо семантик парафазия-неологизмлар кўшиб юборади. Айтилган гапни ҳам такрорлай олади.



6. Транскортикал аралаш афазия.

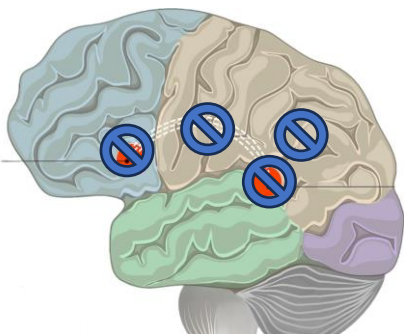
Бунда беморда ҳам Брока, ҳам Вернике майдонлари атрофидаги пўстлоқнинг бошқа марказлар билан алоқаси патологик жараён туфайли ишдан чиққан бўлади.

Бемор гапни чала тушунади, фикрини қисман неологизмлар билан айта олади. Айтилган гапни ҳам қайтариб айта олади.



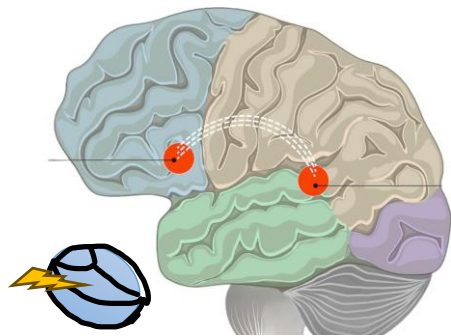
7. Номинал (аномик ёки амнестик) афазия.

Беморда Вернике майдонининг орқа сегментлари шикатланиши оқибатида юзага келади. Бу қисмда объектларнинг номи хақида маълумот сақланади. Шунинг учун бемор объектнинг номини алмаштириб айтади, аммо бунда унинг функциясини нимага қўлланилишини яхши билади.



8. Глобал афазия. Тўлиқ афазия.

Бемор гапни умуман тушунмайди, фикрини умуман айта олмайди. Айтилган гапни ҳам такрорлаб бера олмайди. Доминант пешона чакка латерал юзаларининг жиддий кенг хажмдаги шикатланиши натижасида юзага келади. Бунда Брока, Вернике марказлари, fasciculus arcuatus ва бошқа нутқ йўллари ишдан чиқади.



9. **Таламик афазия.** Кам учровчи афазия. Беморда доминант ярим шар тарафда таламус ишдан чиққанда юзага келади. Таламуснинг латерал бўлаги жароҳатида беморда кортикал марказлар саломат бўлса ҳам нутқда парафазия кузатилади, пульвинар қисми жароҳатланганида аномия ҳам кузатилиши мумкин. Бошқалар нутқини тушунишда муаммо бўлмайди. Ўзининг гапини ҳам тушунади.

Афазия тури	Нутқ хусусиятлари						Локус
	Спонтанлик	Равонлик	Англаш	Такроп лаш	Номлаш	Қўшимча симптомлар	
Брока	Парафазик Аграмматик Камбағал	-	+	-	-	Гемипарез Оғиз апраксияси	Post IFG
Вернике	Логорея Парафазия Неологизмлар	+	-	-	-	Гомоним гемианопсия Апраксия анозоагнозия	Post. STG
Кондуктив	Нормал	+	+	-	+	Гемигипестезия гемианопсия Апраксия	AF SMG
Глобал	Мутизм (1та сўзни қайтариши мумкин)	-	-	-	-	Гемипарез гемианопсия гемигипестезия апраксия	МСА майдони
Семантик	Сўз топишда қийналиш	+	+	+	-	Гомоним гемианопсия	AG, SMA
Транскортикал мотор	Эхолалия Персеверация	-	+	+	-	Гемипарез Ушлаш рефлекси	Брок майдони олдқисми
Транскортикал сенсор	Нормал, семантик жаргон	+	-	+	-	Гемиианопсия Визуал агнозия	МСА-РСА туташ сохалар
Транскортикал аралаш	Мутизм	-	-	+	-	Гемиианопсия Визуал агнозия Гемипарез	МСА- АЧА-РСА туташ сохалари
Нутқ апраксияси	Артикулятор бузилиш, фонетик хатолик	-	+	-	-	Апраксия Буккофациал Лингуал парез	Pre CG куйи қисми
Вербал карлик	Нормал	+	-	-	+	Йўқ	STG ўрта қисми
Таламик	Нормал ёки парафазия	+	сақланган ёки қисман -	-	+	Дизартрия, мутизм	Доминант томондаги таламус
Субкортикал (ноталамик)	Камбағал, Эхолалия Персеверация	+	+	+	-	Дизартрия Гипофония	Доминант томондаги базал ганглийлар

Жадвал №2. Юқоридаги афазия турларини умумлаштирган ҳолда жадвалда энг асосий афазия турлари ва уларнинг бош мия пушта ва эгатларига муносабатини кўриш мумкин. (+) функция сақланган, (-) функция бузилган. [68]

Ўнг нодоминант ярим шар нутқ маркази шикастланиши симптомлари

Нодоминант (ўнг) ярим шарнинг пешона (IFG) нутқ марказлари жарохатида беморларда сўзларга ғайритабиий урғу қўйиш, интонация ва гапида эмоционал (prosody) тоннинг камбағаллашуви кузатилади (*анпросодия ёки диспросодия*). Ўз навбатида унинг рецептив қисмида ҳам чакка бўлаги шикастида (STG) эса беморлар эшитган гаплари таркибида эмоционал фон, кайфиятни ажрата олмай қийналишади. [90]

Нутқ реабилитациясининг ўзига хос хусусиятлари

Беморнинг ёши, депрессиянинг бор-йўқлиги, ўтказилган бош мия жарохати тури нутқ фаолияти реабилитациясидаги муҳим прогностик омиллардан ҳисобланади. Нутқ бузилишларида беморлар элементар мактаб дастури аналогича кўринишидаги таълим орқали улардаги икки ярим шарлар ўртасидаги алоқа субкортикал трактлар интеграцион фаолиятини кучайтирибгина қолмай балки, афазия билан асоратланган беморларда деменция ривожланишини ҳам олдини олади. Ўтказилган тажрибаларда беморлар нутқ тестларида таълимдан кейин яхшироқ натижалар кўрсатгани маълум. [92]. Аммо цереброваскуляр касаллик натижасида ишемияга учраган нутқ марказлари реабилитацияси нисбатан оғир бўлиб ишемик ўчоқ хажмига боғлиқ. Доминант ярим шарнинг жарохатланган ўчоққа ёндош сохаларида ҳам гипоперфузия кузатилгани сабаб ва перифокал нейронларнинг фаоллашуви қийинлашади. Ишемик ўчоқ атрофида кутқарса бўладиган (penumbra) нинг хажми ва бошқа лакунар инфаркт ва лейкоареоз сохалари реабилитацияни оғирлаштирувчи омилларидан ҳисобланади. [93] Одатда ишемик жарохатларда нутқнинг тикланишига кортикал пенумбра зонасининг гипоперфузия ҳолдаги томирларининг артериал реканализацияси ва коллатералларнинг кучайиши сабаб бўлади. Бу жараёнлар фаоллашувида нодоминант ярим шарнинг модуляцион таъсири бор деб қаралади. Шу ўринда айтиб ўтиш муҳимки, фармакологик терапия нуктаи назаридан,

ўтказилган бир неча тажрибалар пирацетам, мемантин, бромкриптин, флуоксетин, zolpidem, amphetamine ва холинэстераза ингибиторларини афазия билан асоратланган беморларда қўллаш ишончли, салмоқли натижаларга олиб келмаган ва бу борада кенг миқёсдаги рандом (кенг миқёсли ва эҳтимолий танланган) текширувлар талаб этилади. [94]

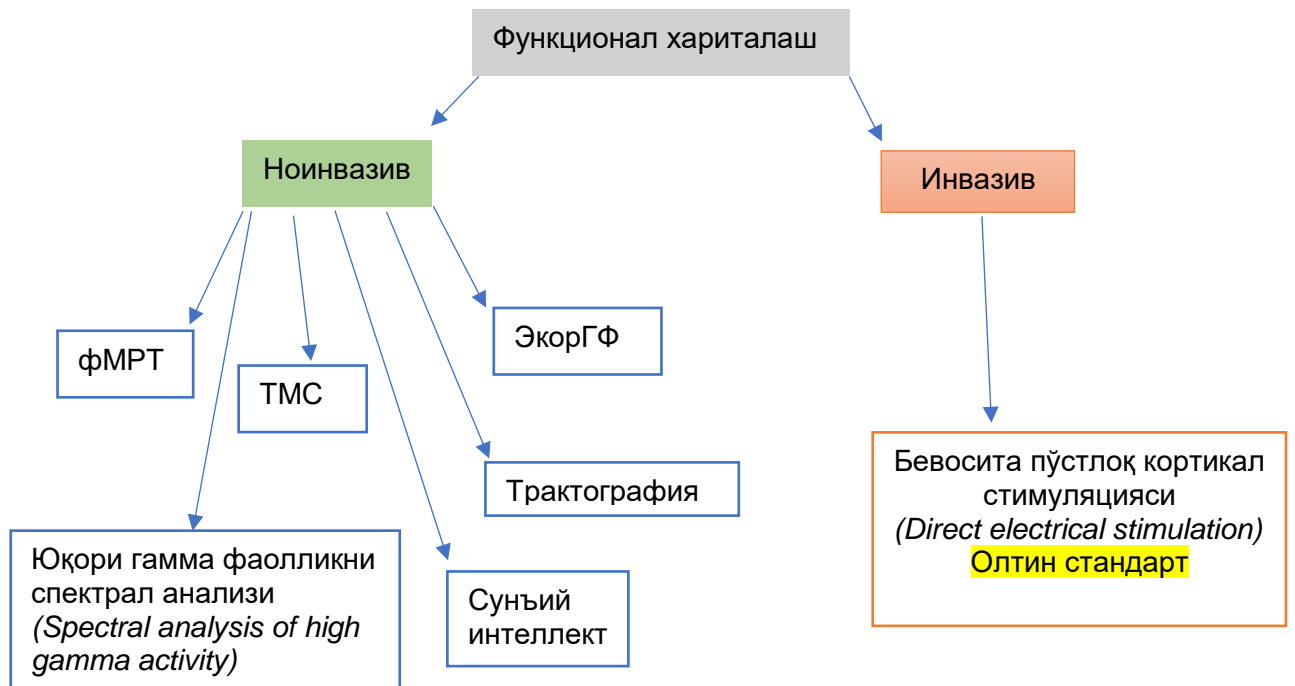
Германиялик олимлар гурухининг чапақай шахслар бўйича қилган тадқиқотларда, уларни ўнг қўлда ёзишга буюриб функционал МРТ натижалари таҳлил қилинганда, чап яримшарнинг орқа премотор соха ва бирламчи сенсоримотор сохалари фаоллашгани қайд этилган. Кафт харакати маркази ва нутқ марказлари нейронал марказлари яқинлиги эътиборга олиб нутқнинг умумий реабилитациясида қўл харакатига боғлиқ паралел машқларни ҳам мақсадга мувофиқ бўлиши мумкин. [95]

Хулоса

Афазия билан асоратланган беморлар реабилитацияси узок давомли жараён бўлиб, лингвистик, когнитив терапияни ўз ичига олиб касалликнинг ўткир ва сурункали даврларида доимий давом этиши керак.

НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИЯ УСЛУБЛАРИ. ФУНКЦИОНАЛ РАДИОГРАФИК (НОИНВАЗИВ) ХАРИТАЛАШ

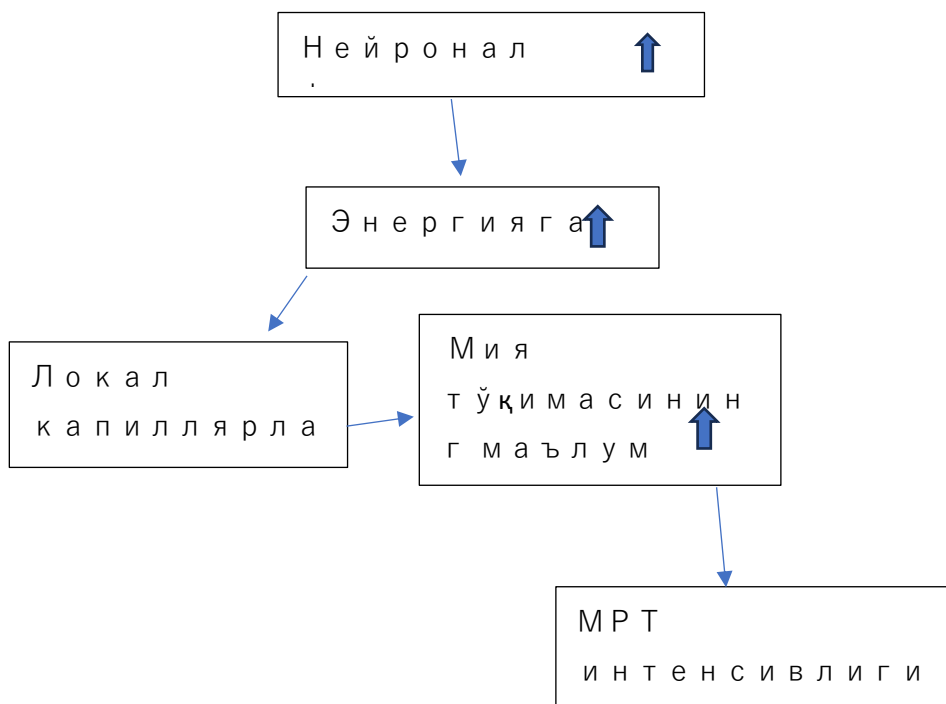
Бош миянинг функционал мухим марказлари жойлашган жойини инструментал услублар билан аниқлашни функционал хариталаш дейилади. Бу услублар нейронларнинг функционал ҳолатини, физиологик бутунлигини аниқлаб беради. Замонавий нейрохирургия ва нейровизуализация услубларида асосан икки тур ноинвазив ва инвазив турдаги функционал хариталаш фарқланади. Қуйида уларни схематик тарзда келтирамиз. Охирги йилларда ноинвазив услубларнинг фаол равишда такомиллашуви хариталашни анча ривожлантирди, W.Penfield томонидан бошлаб берилган интраоперацион бевосита кортикал стимуляция ўз ахамиятини хануз йўқотмай, балки энг ишончли хариталаш услуби сифати қолмоқда [65]



Расм №1. Функционал хариталаш турлари.

Функционал МРТ

Бош мия функционал муҳим марказларида оксигемоглабин метаболик ўзгариши ҳисобига пайдо бўладиган энергия ўзгаришларни тадқиқотига асосланади. Нормал мия тўқимасида нейронал фаолликка жавобан оксигемоглабин 6 секундда энг юқори пик нуқтасига кўтарилади ва 16 секундгача фаолликни сақлаб туради. Аммо патологик ҳолатларда бу кўрсаткичлар ўзгаради. (расм №2) Мана шу вақт ичида фМРТ орқали бу фаолликни илғаб олиш текширувнинг мақсади ҳисобланади





Расм №2. Қонда оксигемоглабин концентрацияси нейронларда 6 секунд ичида энг юқори чўққисига кўтарилади ва бу фаоллик 12 секунд давомида сақланиб туради.

Бош миянинг функционал муҳим марказидан бирининг локализациясини аниқлаш учун беморга махсус саволлар ёки вазифа бериб унинг бажаришини кузатилади. Масалан: “бармоғингизни кўтаринг” ва прецентрал пуштада мотор марказлар фаоллиги аниқланади ва хоказо. Кейинги тадқиқотлар фМРТ ва Wada тестини (интракаротид натрий амобарбитал юбориб қайси ярим шар доминантлигини аниқлаш тести) таққосланганда ҳам қониқарли натижаларга эришилди. фМРТнинг клиник амалиётга фаол равишда кириб келиши билан бир неча текширувлар ўтказилиб, Wada тести каби инвазив услублардан кўп муассасаларда воз кечилди. фМРТ преоператив диагностика усулларига катта хисса қўшганлиги маълум бўлди. Ўсма тўқимасини резекция хажми ошишига ва операциядан кейинги Карновский шкаласи кўрсаткичи юқори бўлиши ўлим кўрсаткичи 50%гача камайганлигини баъзи тадқиқотчилар тасдиқлайди [62] Агар анатомик структуралар ўсма тўқимаси ривожланиши хисобига силжиган холида ҳам фМРТ мотор пўстлоқни аниқлашда ишонччилик даражасини сақлаб қолгани маълум қилинади. Аммо нутқ марказини фМРТда аниқлашда бирмунча нотурғунлик мавжуд ва бунга бир неча омиллар таъсир этади. Бунга лингвистик назоратнинг кучсизлиги ва сукут ҳолатини назорат синови сифатида қабул қилиш, нутқ фаолиятини қатъий икки турга рецептив ва экспрессив нутққа бўлиниши, ўзига хос дихотомия хосил қилиш ва синов услубларининг ностандарт дизайни мисол бўлиши мумкин. Шунга қарамай,

фМРТда нутқ марказини аниқлаш бўйича ўтказилган мета анализга кўра услуб - 67% сезувчанлик ва 55% спецификлик даражасини қайд этди. [63]

МРТ Диффузия режимида / DWI (diffusion weighted imaging)

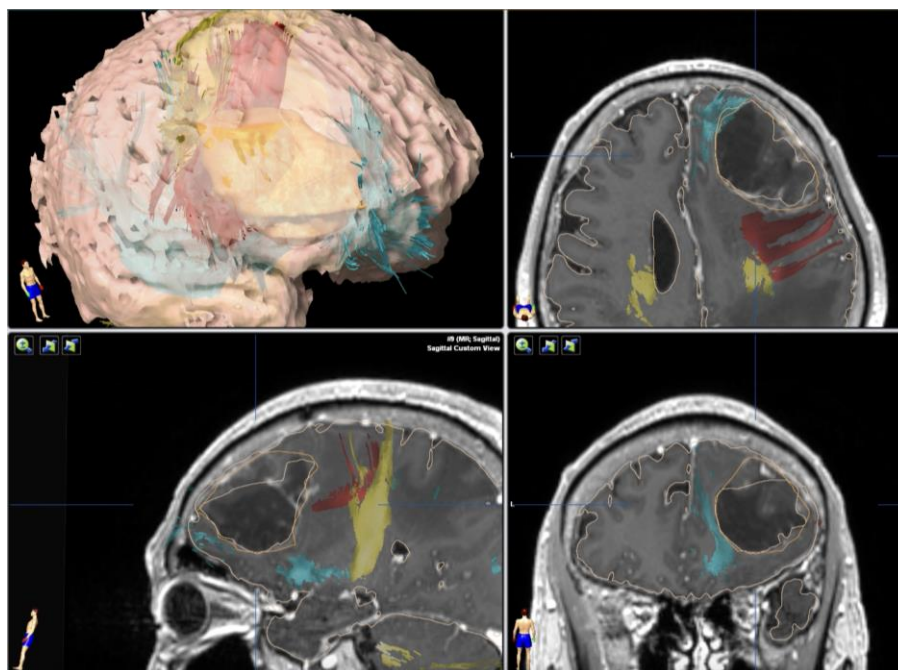
DWI махсус режими нейрорадиологияда асосан бош мия инсультларини диагностикасижда кенг қўлланилади. Ишлаш принципи *in vivo* мия тўқимасида сув молекулаларининг Броун харакати асосидаги диффузиясини хисоб-китоб қилиши асосида тасвир олади. Одатда сув молекулалари мия ичида оқ модда трактлари бўйлаб, паралел ёки йўналиши бўйича диффузияси, трактларга перпендикуляр диффузиясига нисбатан осонроқ кечади. Мана шу диффузиянинг анизотропияси дейилади. Энди магнит майдони йўналишини (градиентини) маълум томонга ўзгартириш орқали анизотропик диффузияни, яъни мия тўқимасидаги оқ модда трактларида диффузиялардаги фарқни ҳам тасвир олиш ҳам мумкин. Буни Diffusion tensor imaging tractography яъни *диффуз ўлчанган трактография* дейилади. Клиник қўлланиши:

1. Оқ модда трактларининг ўсма сабабли деформацияси ёки инфильтрацияси диагностикаси
2. Альцгеймер касаллигида
3. Шизофренияда
4. Фокал кортикал дисплазияда
5. Тарқоқ склерозда
6. Периферик нерв патологиясини эрта аниқлашда

Толалар трактограммасидаги ранглари кўпинча: қизил- кўндаланг толалар, яшил- anteroposterior, кўк- craniocaudal йўналишдаги толалар қилиб белгиланади.

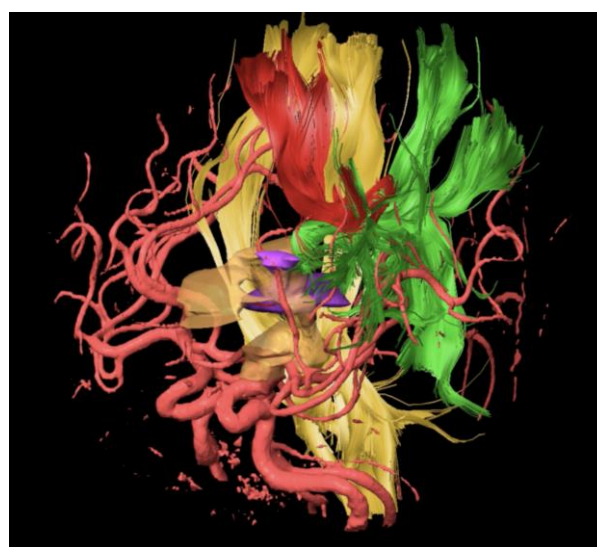
Навигацион системанинг уч ўлчамли симуляцион реконструкцияси.
Замонавий инструментал диагностика услубларидан бири бу навигацион

системалар. Улар МРТ ва МСКТ маълумотларини жамлаган холда, 3 ўлчамли тасвир хосил қилиб, интраоперацион диагностика ва навигацияни таъминлайди (Brain Lab, Medtronic). Улар субкортикал трактлар анатомиясини янада яхшироқ тушунишга имкон беради.



Расм №9. Преоператив 3D трактограмма. (BrainLab)

Чап IFG-MFG соҳаси глиомаси ҳисобига силжиган оқ модда трактлари- IFOF (кўк) FAT- қизил, кортикоспинал тракт (сарик) тасвирланган.

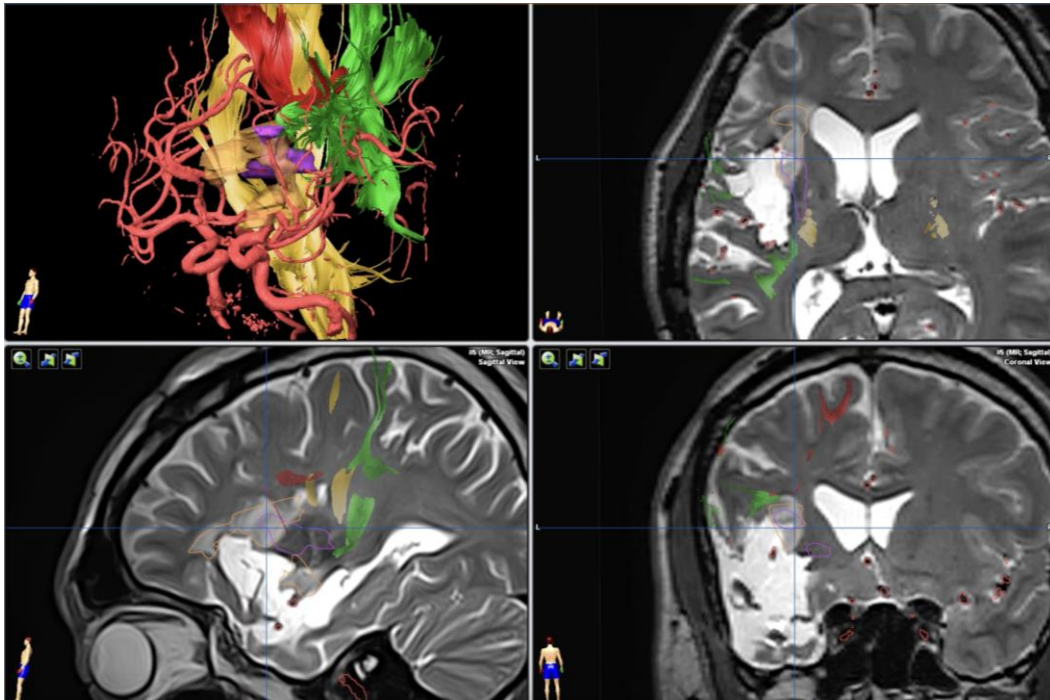


A

Расм №10.A Преоператив 3D трактограмма ва ангиограмма. (BrainLab)

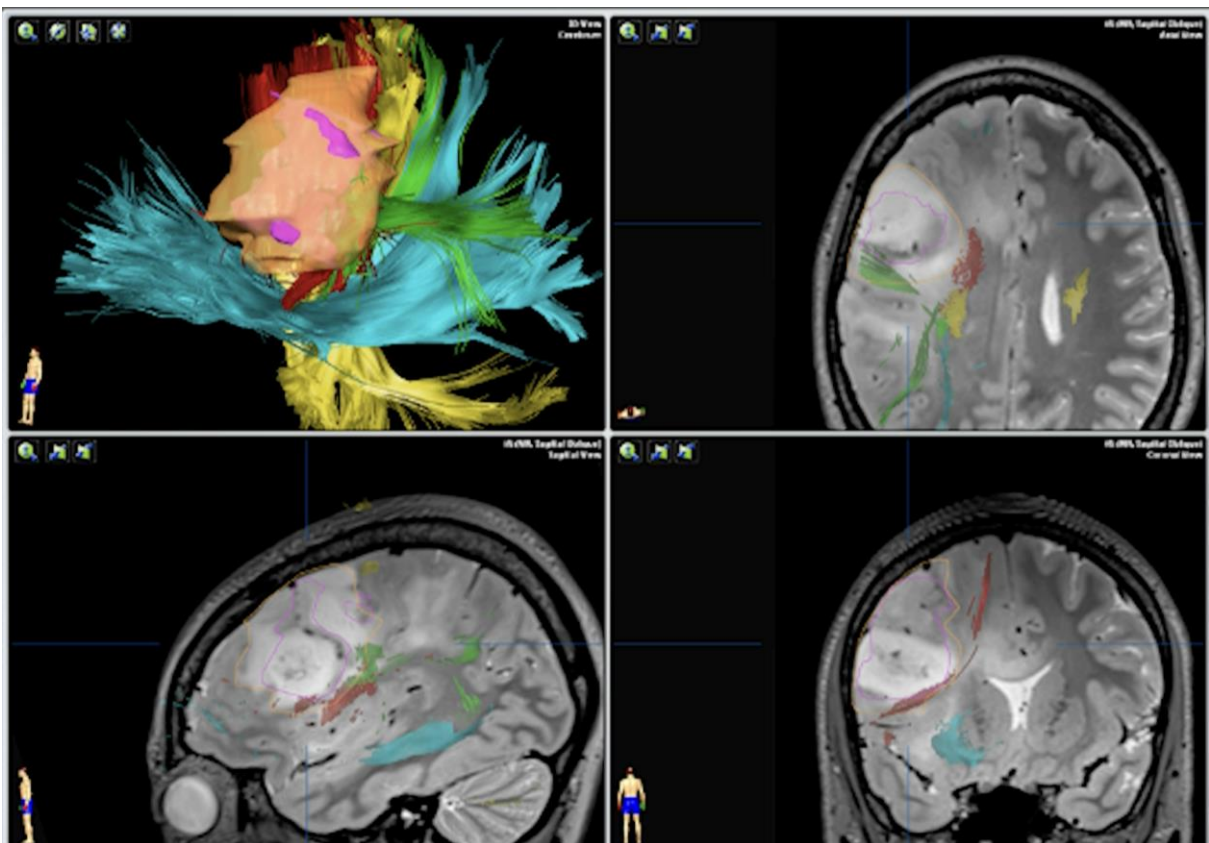
Чап инсуляр соҳа глиомаси рецидиви бўлган ҳолатда, 3D реконструкцияси қон томирлар ва субкортикал трактларнинг ўзаро муносабатини яққол кўрсатиб, жаррохлик йўналишини танлашга қатта ҳисса қўшади.

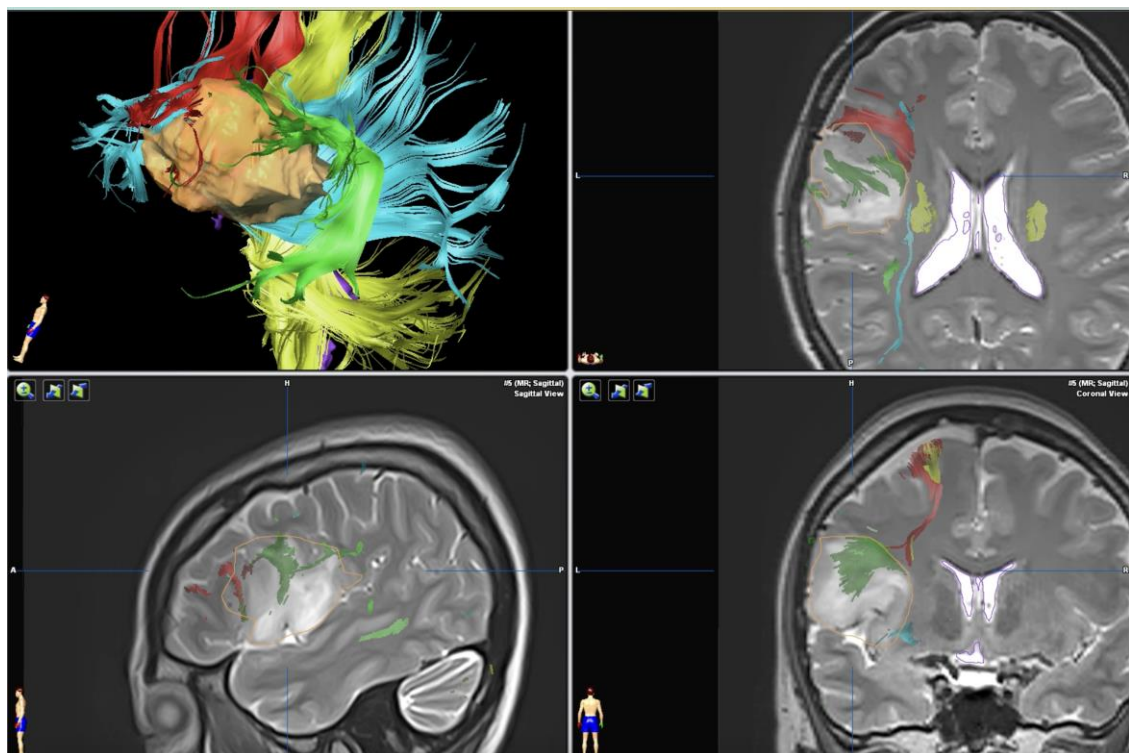
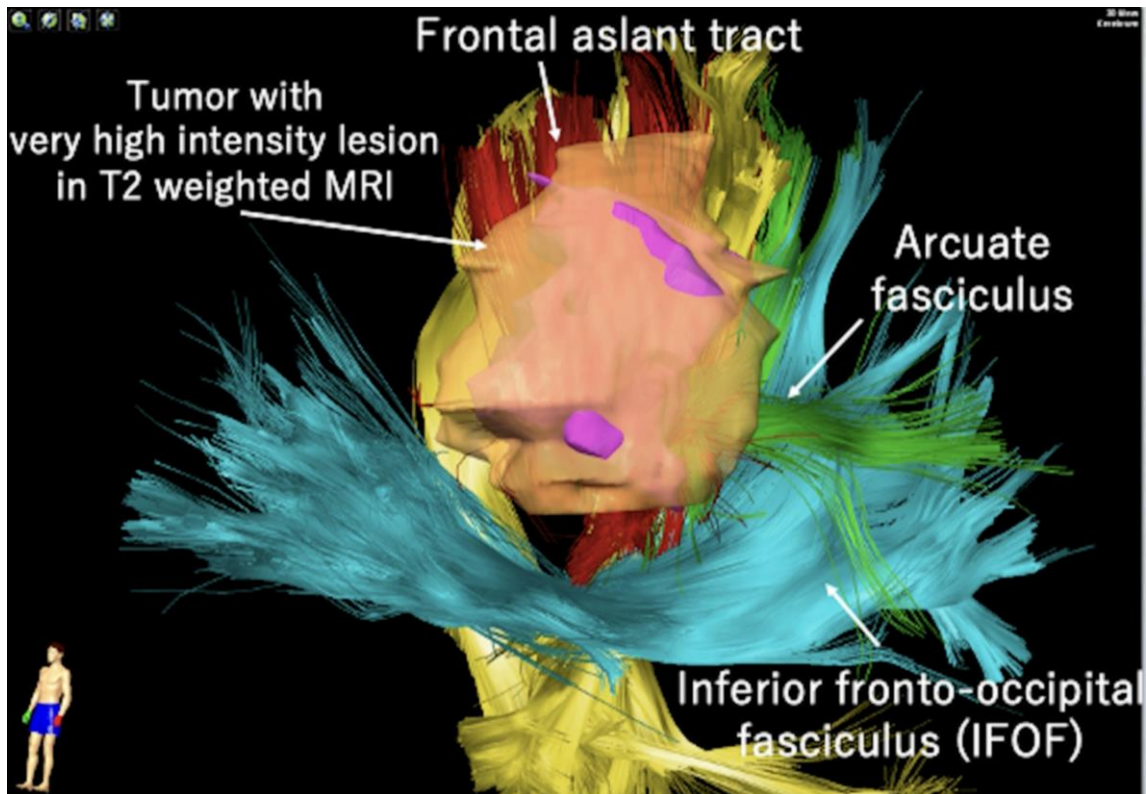
Чап инсуляр соҳа глиомаси рецидивига нисбатан жойлашган чуқур субкортикал трактлар- AF (яшил) FAT- қизил. кортикоспинал тракт (сарик)



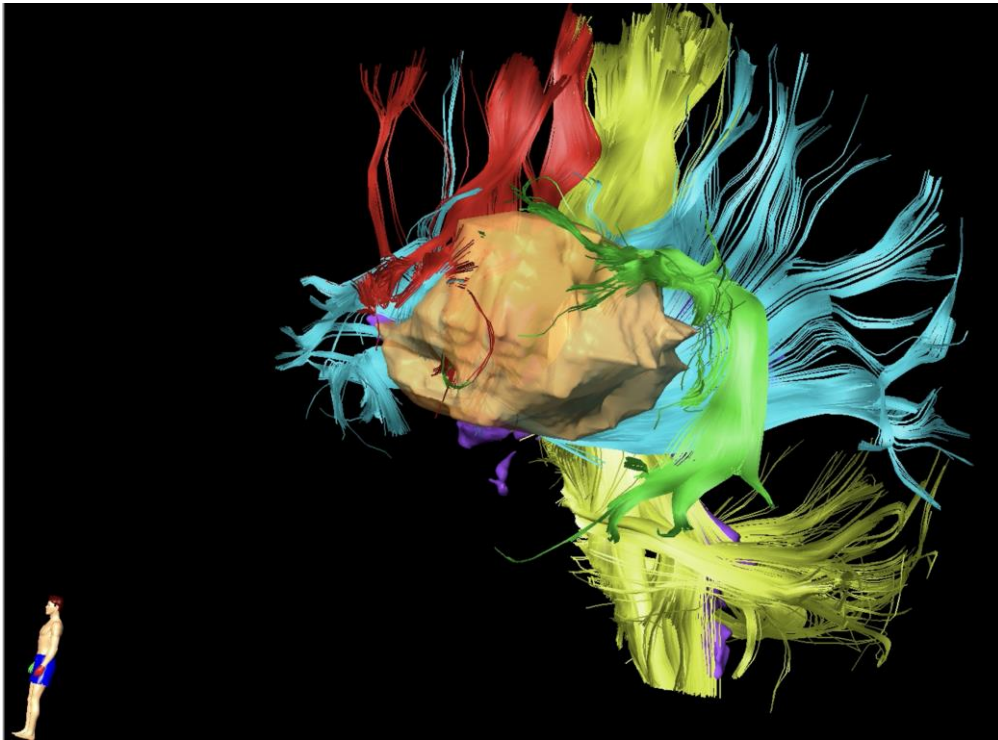
Б

Расм №10. Б.Преоператив 3D трактограмма ва ангиограмма. (BrainLab) МРТнинг T2 режимида чап инсуляр глиомаси рецидиви аксиал, саггитал ва фронтал проекцияда гиперинтенсив сигнал билан кўриниб, FАТнинг пастки шохидан куйироқ жойлашганини трактограммада яққол кўриниб турибди. Ва бу жаррохлида диссекция йўналишини қай тарзда амалга оширишга катта хисса қўшади.





Расм №11. Преоператив 3D трактограмма. (BrainLab)
 МРТнинг T2 режимида ўнг MFG-IFG соҳаси глиомаси фронтал, саггитал проекцияларда гиперинтенсив сигнал бериб, FAT ва AF ларни компрессияси кўриниб турибди. Ва бу жаррохлида диссекция вақти AF ва FAT толаларини сақлашга интилишни талаб этади.



Расм №12. Преоператив 3D трактограмма. (BrainLab)
 МРТнинг T2 режимида чап оперкуляр ва инсуляр соҳаси глиомаси фронтал, саггитал ва аксиал проекцияларда гиперинтенсив соялиниб, FAT компрессияси га олиб келиб, AF олдинги пешона толаларига ўсиб кирганлиги кўриниб турибди.

Чекловлар.

Услубнинг баъзи камчиликлари, яъни унда чекланишлар бор. Энг асосийси битта векторни битта воксел (воксел- МРТ тасвирида моделлаштирилган 3 ўлчамли бирлик худди компьютер графикасида пиксел бўлгани каби) бўйича моделлаш муаммоси шундаки, субкортикал трактлар кўпинча турли бурчак остида кесишади. Дейлик, бир тракт йўлида унга перпендикуляр тўғри бурчак остида йўналган бошқа тракт билан маълум вокселда учрашиши оқибатида мўлжалга олинган тракт тасвири 45°га қийшайиши мумкин. Айниқса глиал ўсмаларда перитумороз шиш хисобига трактлар анатомияси ўзгариши моделлаштиришни қийинлаштиради. Бу DTI нинг асосий камчилиги. Аммо бу соҳадаги ҳозирги ривожланишлар тасвирни кўп қатламли қилиб кесиш имкониятини бериб, тасвирни тезлаштириш, моделга боғлиқ бўлмаган диффузион спектрал тасвирлаш (diffusion spectrum imaging- DSI) каби юқорида зикр қилинган камчиликлардан ҳоли бўлган услубларни ривожлантиришга имкон берди.

Хулоса

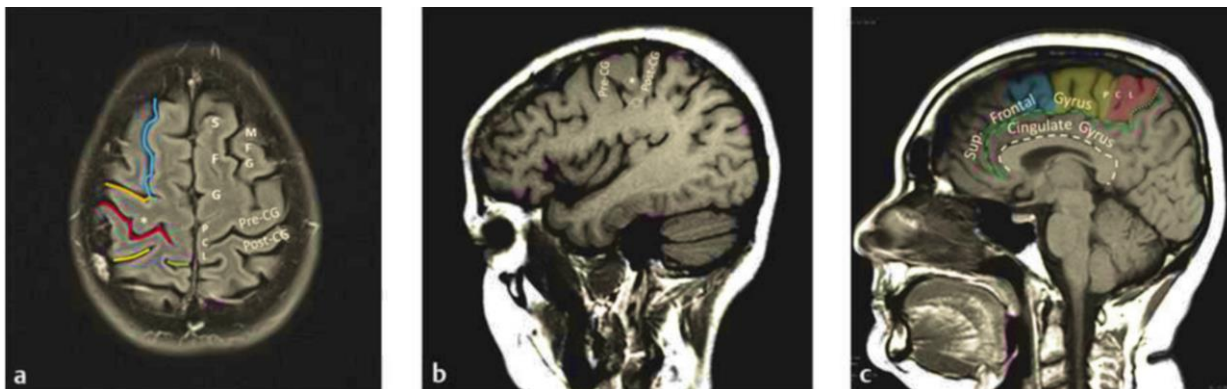
DTI бош мияда кенг қўлланилувчи, ноинвазив субкортикал трактларнинг тасвирлаш усули. Умумий клиник манфаати бўлиш билан бир қаторда баъзи камчиликлардан (ўсма инфильтрация ва перитумороз шиш хисобига трактлар траекторияси ўзгариши каби) холи эмас. Трактографиянинг янги услублари бу сохани янада такомиллаштириб, математик моделлаштиришни тасвирга ўтказишни осонлаштиради. DTI ва субкортикал хариталаш ўртасидаги корреляция натижалари нутқ ва мотор марказлар учун >90% сезувчанлик борлигини аниқланди. Wu et al. томонидан 238 бемордан иборат бўлган проспектив рандом (тасодифий танланган) тадқиқотда DTI гуруҳида амалиётдан кейинги мотор дефицит миқдори сезиларли камайгани аниқланган. (DTI ли назорат гуруҳида 15.3%, асосий гуруҳда 32.8%) КШ да ошганлиги аниқланган ва ўлим кўрсаткичини 43.0% камайишига хизмат қилган. [64]

Кортикал ҳаракат ва сезги марказлари радиологик анатомияси

Функционал хариталаш билан бир қаторда, умумий нейрорадиологик анатомияни яхши билиш нейрохирургнинг энг асосий вазифаларидан. Анатомик мўлжалларни (ориентр) билиш амалиёт давомида ҳал қилувчи аҳамиятга эга. Тартиб бўйича бош миянинг хар бир юзасидаги хар бир эгат ва пуштанинг анатомик ориентрларини кўриб чиқсак бўларди, аммо бизнинг мақсадимиз бутун анатомияни бошидан охиригача ёритиш бўлмагани учун фақат функционал марказларнинггина радиологик анатомияси маълумотларини бериш билан кифояланамиз.

Бирламчи сенсоримотор ва қўшимча мотор пўстлоқ

Пушталар МРТ анатомиясини билиш катта аҳамиятга эга. Осон билиб олиш учун буни қадамма қадам тушунтирамиз:



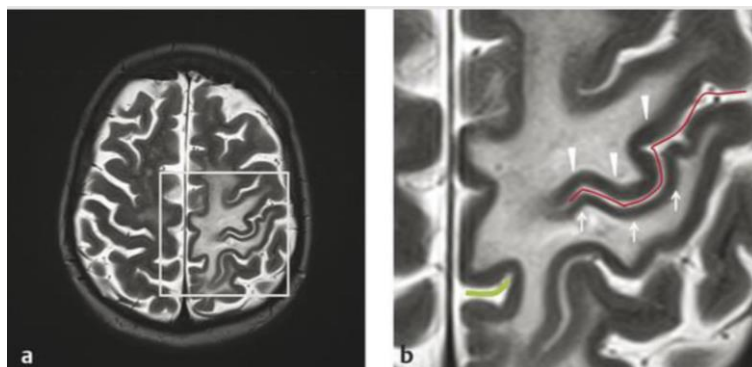
Расм №11. МРТ кортикал анатомияси. Батафсил изоҳлари қуйида келтирилди. С. Кўк рангдаги соҳа preSMA, сариқ- SMA. Қизил соҳа- парацентрал бўлакча.

1. Аксиал кесим: кўк чизик – superior frontal sulcus SFS (interhemispheric sulcus га паралел йўналган эгат) (Расм №11а)
2. SFS ни охирги тугаш нуқтаси precentral sulcus га тақалади. (сариқ чизик)
3. Precentral sulcus дан кейин дарров precentral gyrus унга перпендикуляр ётади. У эса ўз навбатида postcentral gyrus дан sulcus centralus орқали ажралиб туради. (қизил чизик)
4. Агар SFSдан ҳаёлий чизик билан давом эттириб ва у precentral gyrus нинг МРТ тасвирда кўрсатилган нуқтада тўхтасак, бу нуқтадан бироз латералроқ қўл *харакати “тугмаси”* бўлади. Яъни шу жой стимуляция қилинса қўл ҳаракатга келади. У соҳадаги пушта тескари юнон омега харфи кўринишида бўлади. “Ω”

Парасаггитал кесимда, инсула даражасида “илмоқ” кўринишида бўлиши билан ажралиб туради. (Расм №14 ичи бўш кўрсаткич)

5. Sulcus centralis ни топиш: 1. Precentral gyrus нинг орқа юзидаги қўл ҳаракати нуқтасини топиб, унинг ортидаёқ sulcus centralis топилади. 2. Прецентрал пушта постцентралга нисбатан доим қалинроқ бўлиши орқали, шунда прецентралнинг орқаси марказий эгат бўлади. 3. Sulcus centralis нинг олд қирғоғидаги пўстлоқ орқа қисмидаги пўстлоққа нисбатан қалинроқ бўлиши билан (бу айниқса вазоген шиш пайти

аниқроқ кўринади- Расм 12) 4. Sulcus centralis саггитал чизикқа яқинлашганда қавссимон бўлган *pars marginalis sulcus cinguli* ичига киради. Бу қавс белгиси ҳам дейилади ва аксиал проекцияда кўринади. (“bracket sign”)

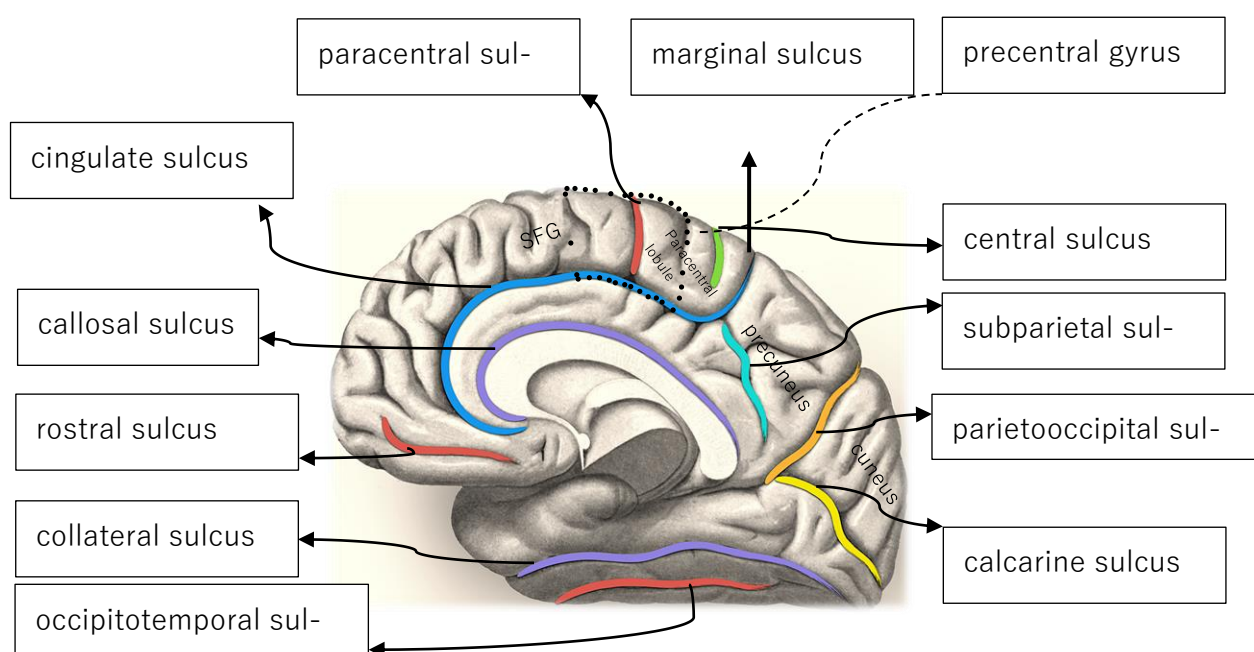


Расм №12.

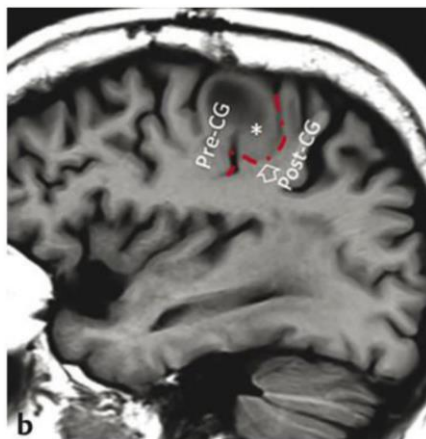
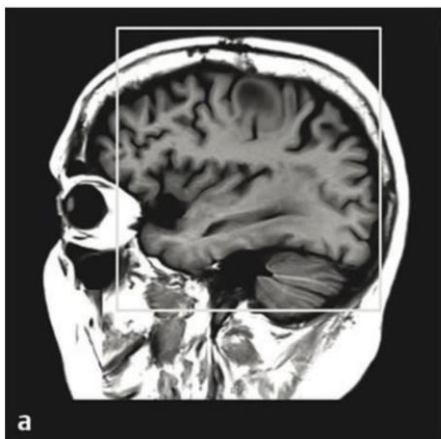
МРТда ва айниқса вазоген шиш бўлган холда sulcus centralis нинг олд қирғоғидаги пўстлоқ орқа қисмидаги пўстлоққа нисбатан қалинроқ бўлиши

Парацентрал бўлакча

Бош миянинг медиал юзасида аниқланади. Пешона ва тепа бўлақларининг бир қисмларидан хосил бўлиб, пре ва постцентрал пушталарнинг медиал юзадаги давоми ҳисобланади. Унинг мотор ва сенсор функциялари оёққа таалуқли. У олдиндан парацентрал эгат билан, олдинда ётувчи SFGдан ажралади, (баъзи манбааларда MFGдан дейилади) орқадан эса маргинал эгат орқали пресипеус дан чегараланади.



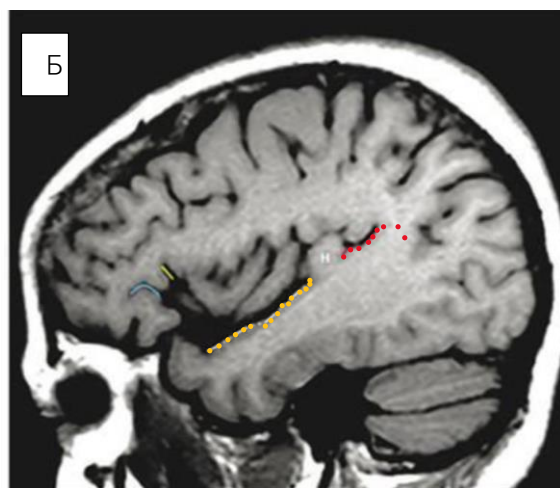
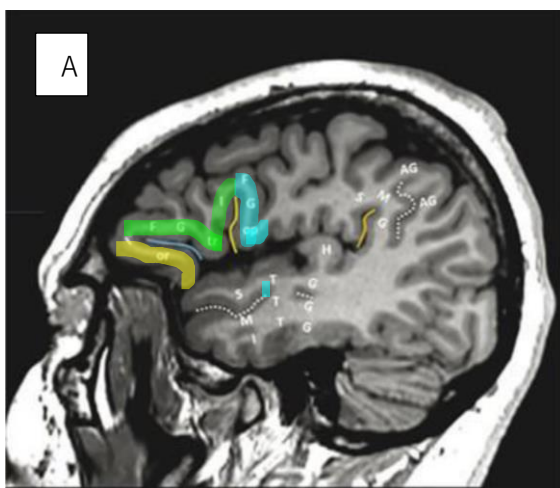
Расм №13. Бош миянинг медиал юзаси эгатлари. Қора нуқталар билан ўралган соха SMA- орқа чегараси precentral sulcus, пастки чегараси cingulate sulcus. Олд ва латерал чегаралари ноаниқ, SFGнинг орқа 1/3 қисмини эгаллайди. (Расм №11 сарик рангдаги соха) (Frank Gilliard схемаси қайта ишланди. Радиопедия сайтидан. [хавола](#))

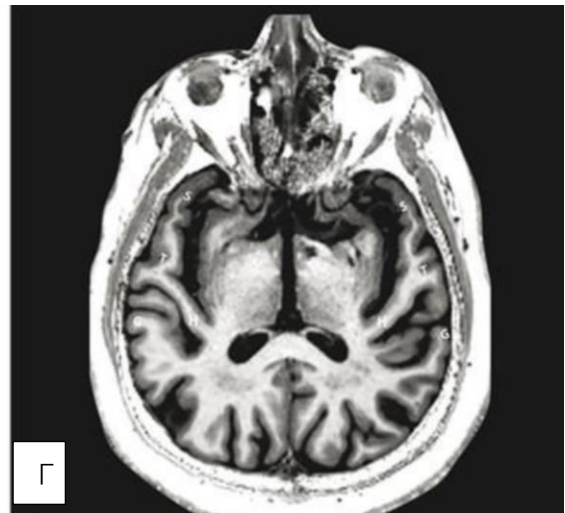
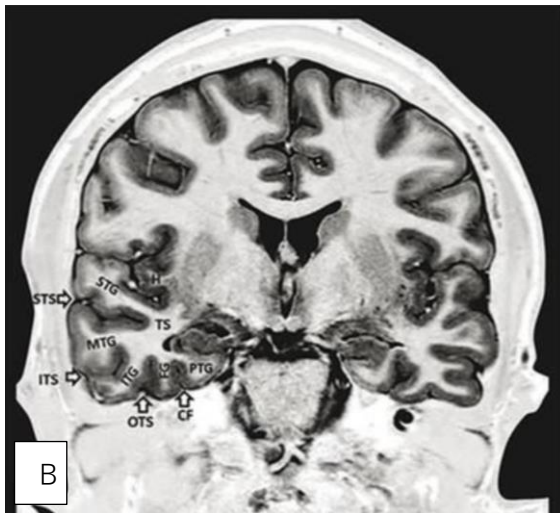


Расм №14. Бош миянинг медиал юзасида пре ва постцентрал пушталарни аниқлаш қўл харакати “тугма”сининг илмоқ шаклда кўриниши

Кортикал нутқ марказларининг радиологик анатомияси

Фронтотемпорал соха краниотомиясида бош миянинг пешона ва чакка сохалари одатда доминант ярим шарда нутқ марказлари жойлашгани учун кортикал анатомияни операциядан олдин аниқлаштириб олиш жуда муҳим бўлади. Бу айниқса фМРТ йўқ бўлган ўрта даражада ривожланган нейрохирургик шифохона ходимлари учун долзарб масаладир.





Расм 15. МРТнинг саггитал Т1 кесимида оперкуляр соха тузилмаларини кўриб чиқамиз:

А. Дастлаб кўзга ташланадиган белги- IFGнинг “М”симон шаклда ётишидир.

Сариқ ранг pars orbitalis (pars triangularis дан anterior ascending ramus fissurae lateralis ажратиб туради), яшил-pars triangularis ва кўк ранг- pars opercularis. (pars triangularis дан posterior ascending ramus fissurae lateralis ажратиб туради) Sulcus lateralis нинг охирига юқорига кўтарилган қисмига supramarginal gyrus (SMG) “қалпоқ” бўлади. Ундан орқароқда STS (superior temporal sulcus)нинг охириги қисмини қалпоқ бўлиб ёпади.

Б. Саггитал Т1 инсуляр сатҳдаги тузилмаларни кўриб чиқамиз:

Чакканинг орқа юқори қисмида омега шаклидаги Heschl пуштасининг (gyrus transversus temporalis) орқа сегменти бўртиб туради ва чакка юқори юзасини икки қисмга олд - planum polare (сарик нукта) ва орқа - planum temporale (қизил нукта) га ажратади. Гешл пуштаси нутқни товуш ёки овоз сифатида қабул қилувчи дастлабки кортикал марказ ҳисобланади. Ундан кейин нутқ маъно жиҳатдан таржима қилиниши учун вентрал оқим трактларига (uncinate fasciculus, extreme capsule, MLF, ILF, IFOF) лафзий-артикуляция жиҳатдан таҳлил учун дорсал оқим трактларига (AF, SLF)ларга узатилади.

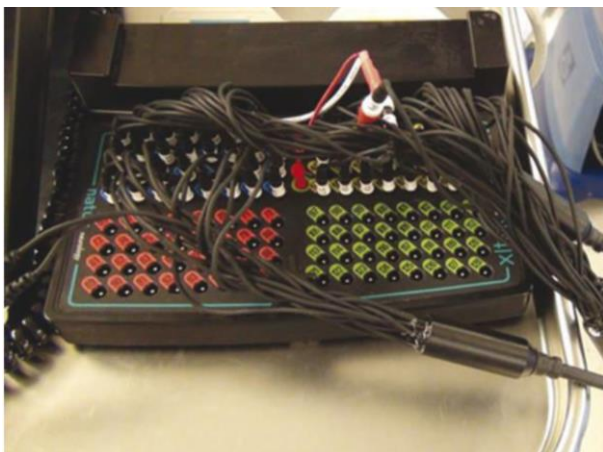
Бу трактлар хақида юқорида батафсил тўхталдик.

В. Фронтал FLAIR режимида кесмада чакка бўлаги пушталари чакка илдизи – temporal stem (TS)дан дарахт шохларига ўхшаб шохланади.

С. Аксиал FLAIR кесмада инсуланинг орқа четидан Гешл пуштаси антеролатерал томонга қараб чиқиб турганини ва STG га қўшилиб кетаётганини кўриш мумкин. (Н белги)

Электрэнцефалография (ЭЭГ)

Бош мия спонтан электрик фаоллигини текширув услуби. Икки тури мавжуд: ноинвазив бош териси устига электродлар қўйиб текшириш ва инвазив интракраниал электродларни бош мия пўстлоғи устига (субдурал) ёки интрапаренхиматоз қўйиб текшириш мумкин (стереотактик ЭЭГ). ЭЭГ ёрдамида эпилептиформ фаоллик, анестезия чуқурлигини, эс-хуш чуқурлигини, шунингдек мия ўлимини тасдиқлаш учун ҳам қўлланилади. Оддий калла терисидан олинган ЭЭГга нисбатан интракраниал ЭкорКГ да тўлқинлар амплитудаси 10 баробар баланд бўлади. Шунинг учун ЭЭГга нисбатан сезувчанлиги юқори бўлади.



Расм №16. ЭЭГ қурилмаси



Расм №20. ЭкорГ LTG соҳасида қўзғалувчанлик юқорилиги spike ларда кўринади. (кўрсаткичлар)

Хулоса

Бош мия ярим шарлари радиологик анатомиясини аксарият холда махсус мўлжал (ориентир) бўлган белгилар орқали ўзлаштириш жаррохлик амалиётларида беқиёсдир. Бу белгиларни фМРТ ёрдамида тасдиқлаш эса миянинг ҳам анатомик, ҳам функционал харитасини тузиш имконини беради.

IV- БОБ. ФУНКЦИОНАЛ ИНВАЗИВ ХАРИТАЛАШ УСЛУБЛАРИ

Бош мияни инвазив интраоперацион хариталаш тарихи

Интраоперацион хариталаш замонавий нейрохирургия стандартлари даражасига етиб келгунча бир неча асрларни бошидан ўтказди. Маълум ютуқларга эришиш учун, тиббиёт билан бир қаторда, физикани ҳам ривожланишини ҳам талаб қилди, бу сохадаги олимларнинг эспериментал ишлари натижаси ўлароқ кейин одам организмига электр токининг таъсири ўрганила бошланди.

Илк даврлар

Уйғоқ холатда амалга оширилган дастлабки жаррохликлар эрамиздан олдинги даврга бориб ҳам тақалади. Ўша даврларда тутқаноқ ва бошқа турдаги касалликлари бўлган одамларни уларнинг миясига кириб олган ёвуз жинларни чиқармоқчи бўлиб калла суякларини тешиб даволамоқчи бўлишган. [52]

Нейрохирургик амалиёт сифатида тарихининг бошланиши замонавий эпилепсия операцияларидан ҳам олдин, 18-асрда Отфрид Фэрстреп (Otfrid Foerster) ва Вилдер Пенфилд (Wilder Penfield) томонларидан бошланган.

Кўп йиллар давомида, электрик кортикал стимуляцион хариталаш бош мия фаолиятини интраоперацион баҳолашнинг ишончли услуби сифатида қолмоқда. Замонавий диагностик текширув услубларининг (функционал МРТ, ДТ-трактография, магнитоэнцефалогия) такомиллашувига қарамасдан, электрик стимуляцион хариталаш (ЭСХ) нейрохирургик клиник ва илмий-тадқиқот ишларида ўз аҳамиятини сақлаб келмоқда. Дастлаб, Луизи

Гальванининг жияни Жованни Алдини (Giovanni Aldini 1756–1826), биметаллик детални хайвон ва одамларнинг кесилган тана қисмларини “тирилтириш” учун қўллай бошлаган. Унинг тадқиқотлари кенг нашр қилиниб, хатто кейинчалик ёзувчи 1818-йил Мери Шеллининг фантастик романи «Франкенштейн»ни ёзилишига ҳам хизмат қилади. Биринчи бўлиб Луизи Роландо 1809-йил хайвонларда тадқиқот ўтказиб, уларнинг бош миясини гальваник ток билан стимуляция қилади. [19]

Бу вақтда Италиялик машҳур невролог Эзио Сциаманна (Ezio Sciamanna) 49 ёшли арава хайдовчиси, оддан йиқилиб тушиб бош суяги синиб, резекцион трепанация амалиётини ўтказди. Мазкур италян шифокор мия пўстлогини униполяр электродли гальваник ток билан стимуляция ўтказди ва тананинг контралатерал қисмидан продуктив мушаклардан жавоб реакциясини олади. (“Galvanizzazione sulla dura madre”). Сўнгра Паул Брока нутқ фаолияти бузилган беморларда патологик ўчоқ жойлашган жойни тасвирлаб мотор афазияни тавсифлаб бир неча мақолалари чоп этди, ундан кейин эса Вернике нутқнинг сенсор қисмини изоҳловчи илмий ишларини нашр этди.

Функционал хариталашнинг аҳамияти

Бош миянинг функционал имкониятлари ва қобилиятларини билиши нейрохирургга бош мияда ривожланган ўсма, қон томир аномалияси, ёки эпилептоген ўчоқни миянинг мазкур марказларини сақлаган ҳолда олиб ташлашга ёрдам беради. Агар патологик ўчоқ функционал муҳим марказ устида жойлашган бўлса, хариталаш орқали марказни жарохатлаш хавфи юқори ёки пастлигини “навигация” қилган ҳолда ва ўсмани қай хажмда қандай олиб ташлаш йўлини кўрсатади. Таҳлил қилинган 90та мақола бўйича ўтказилган мета анализи натижасига кўра супратенториал глиомаларнинг бевосита электрик стимуляция (БЭС) орқали хариталаш назорати билан резекциясида амалиётдан кейинги жиддий асоратлар 3.4% ни ташкил этиб, ўсмаларнинг функционал муҳим марказ соҳасида жойлашганига қарамай тотал резекция улуши ҳам юқори кўрсаткичда бўлган. Услуб қўлланмаган ҳолда неврологик асоратлар 8.2%гача юқори суръатни сақлаб турган. [65]. Хью Дуффонинг

таққослама тадқиқотларидан бирида, ФММда жойлашган паст даражадаги глиомалар хавфсиз резекцияси учун БЭС орқали хариталаш қўлланган беморларда жаррохлик амалиётларидан кейин, бу беморларнинг 95% дан ортиқ қисми нормал ижтимоий профессионал ҳаётларига қайта олишган. [88]

Шунинг учун ҳам аксар нейрохирургик клиникалар хариталашни нейрохирургиялари стандартларига киритишган. Юқоридагига ўхшаш натижалар метастатик бош мия ўсмаларида ҳам кузатилган. 33та беморда перироланд соха метастазларида БЭСни қўллаш орқали кортикал ва субкортикал функционал муҳим марказлар чегарасини аниқлаб, сақлаш имконини бериб, 31 беморда (93.9%) тотал резекцияга эришилиб, 6 ойлик кузатувдан сўнг беморларнинг 88,9%да Карновский шкаласи (КШ) бўйича 80%дан юқори натижалар қайд этилган. Ўртача умр давомийлиги 24.4 ойни ташкил этган. [67]

Хариталашнинг нейроанатомик асослари

Интраоперацион бош мия хариталашнинг юраги сифатида *локализациялаш* тушунчаси ётади. Яъни қайси функция қайси нуқтада жойлашганилигини аниқлаш. Бу бош макро ва микроструктурасини чуқур билишни талаб этади. Бу масалада Camille Golgi and Santiago Ramon y Cajal нинг қилган хизматлари беқиёсдир. Улар махсус турдаги хужайраларни миянинг қайси қисмига таалуқли эканлиги хақида дастлабки маълумотларни тақдим этишган. Foster ва Sherrington уларнинг билимлари асосида “синапс” тушунчасини фанга киритиб қандай қилиб бир нейрон иккинчи бир нейрон билан алоқа қилишини баён қилишди. Андрей Везалий ўз анатомик диссекцияларида субкортикал оқ модда трактлари хақидаги дастлабки маълумотларни берди. Кейинчалик Жосеф Клингер диссекция услубини такомиллаштирди.

Бугунга келиб бу услуб анча такомиллашди. Интраоперацион функционал хариталаш орқали бош миянинг функционал муҳим марказларида жойлашган хавфли глиал ўсмаларнинг резекцияси осонлашиб, беморларнинг функционал ҳолати тиклана бошлади. Оддий шароитларда

МРТ орқали пре- ва постцентрал пушталарни аниқлаш имкони бор, лекин мия ўсмалари атрофида шаклланадиган перифокал шиш, мия тўқимасини ўзини асл жойлашувидан биров силжитади ва интраоперацион нейронавигацион назорат хам ўсманинг асл чегараларини биров ўзгартириб кўрсатади. Айнан шунинг учун хам, интраоперацион хариталаш бош миянинг пўстлоқ ва пўстлоқ ости марказлари чегараларини воқеъликда (real time) аниқлаш имконини беради. Хатто баъзи муаллифлар фикрига кўра, кўшимча мотор марказларда жойлашган ўсмаларни олиб ташлаш катта хавф туғдирмайди, улардан кейин камроқ неврологик дефицит қолиши хақида маълумот берадилар [10]. Шундай қилиб, Брок ва Вернике майдонлари проекцияси, устида, яқинида жойлашган ўсимталар айнан интраоперацион нутқ марказини хариталаш ва уйғоқ жаррохлик услубида олиб ташланиши мақсадга мувофиқ хисобланади. [11,12].

Нейроонкологиянинг иккита асосий қондаси бор:

1. Мия ўсмасини радикал олиб ташлаш
2. Неврологик функцияларни сақлаб қолиш

Бу икки муҳим устунни онкофункционал баланс ёки мувозанат, мувофиқлик дейилади.

Эпилепсия жаррохлиги масаласида эса, мақсад аксинча бор бўлган ортиқча неврологик бузилиш (тутқаноқ хуружи) йўқотишга қаратилади ва ўз навбатида максимал хажмда эпилептоген зона олиб ташлашга қаратилади. Худди шундай шаклда онкологик касалликларда резекция хажмини кенгайтириш ва шу билан бирга онкофункционал мувозанатни сақлашга уйғоқ жаррохлик амалиёти маълум даражада имкон беради.

Харакат фаолияти мониторинги – Мотор мониторинг.

Эътиборлиси, аксарият ҳолларда бош мия глиомаларида мотор (харакат) марказлари ўсма тўқимаси томонида нишонга олинади ва жарохатланади. Шунинг учун жаррохлик амалиётининг асосий мақсадларидан бири ушбу фаолиятни сақлаб қолишга қаратилади. Бинобарин бу фаолият инсон хаётида муҳим ўринга эга бўлиб, киши ўзини ўзи эплай олиш учун, мустақил

овқатланиши ва бошқа физиологик эҳтиёжларини қондира олишда катта вазифа бажаради. Харакат фаолияти дастлаб Х.Жексон (Hughling Jackson) томонидан тадқиқ этилишни бошланган [25]. Харакат пўстлоғи ва йўлларининг мониторингининг асосий мақсади бевосита электростимуляция орқали бирламчи мотор пўстлоқни аниқлаш, пирамидал тракт жарохатланишининг олдини олиш. Мотор йўлларни хариталаш протоколида В. Пенфилд тузган homunculus давридан бери кўп нарса ўзгармади. Мақсад, прецентрал пўстлоқ ва пирамидал трактни аниқлаб уни бутунлигини сақлаш бўладиган бўлса, шунга ҳам уйғоқ хирургия шартми, ахир бу ишни умумий анестезия остида ЭНМГ ва МЧПларни қўллаш орқали ҳам бинойидек амалга оширса бўлади-ку деган фикр тарафдорлари ҳам етарлича бўлди. Шунга қарамай “уйғоқ хирургия”ни албатта қўллаш керак деган фикримизни исбот этиш учун ўтказилган бир қатор тадқиқотларда мотор чақирилган потенциаллар назорати остида мотор пўстлоқ ва субкортикал мотор трактлар сақланганига қарамасдан операциядан кейинги даврда доимий паретик асоратлар келиб чиққанини бир гуруҳ олимлар тасдиқлайдилар. [26,27,28,29,30]

Бу ўринда харакат йўлларини хариталашда 3 та даража мавжудлиги ва уларнинг назорати алоҳида эътиборли эканлигини Франциялик бир гуруҳ олимлар (Fabian Rech, Hugues Duffau) таклиф этадилар:

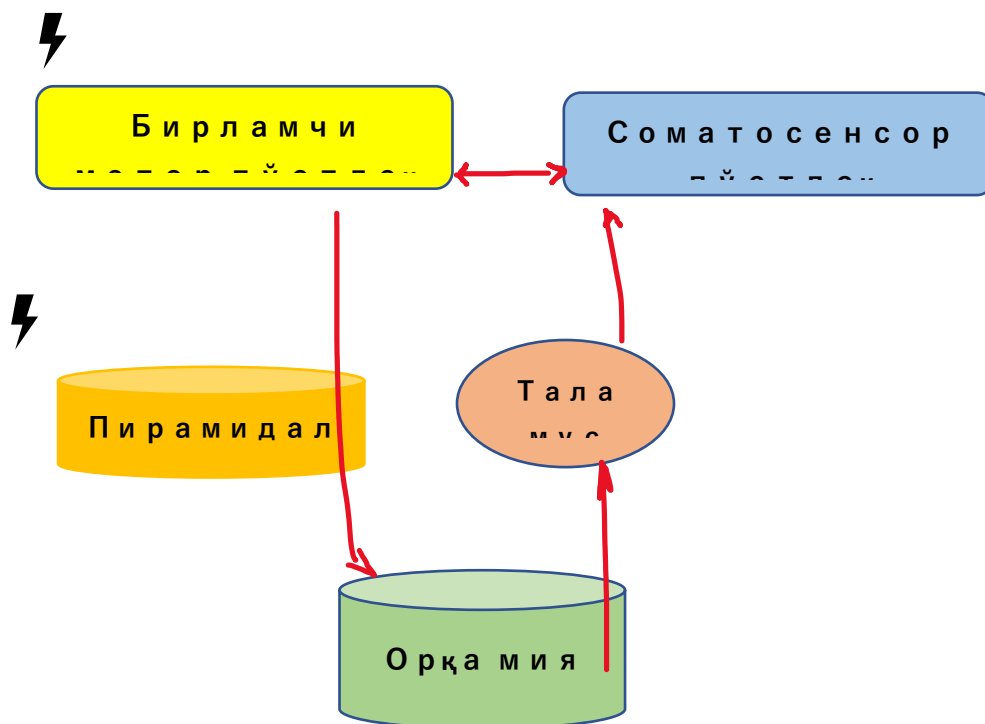
1. М1- мушак қисқариши (жавоби)
2. Харакатлар координацияси ва назорати
3. Энг юқори даража- ихтиёрий харакат

Келинг буларни тартиб билан алоҳида кўриб чиқсак:

1. Мушаклар қисқариши даражаси. (М1)

Мотор хариталаш (motor mapping) нинг асосий вазифаси скелет мушакларида ихтиёрсиз мусбат ижобий жавоб олиш ҳисобланади. Бу бизга М1 (бирламчи мотор пўстлоқ ва пирамидал тракт) ни аниқлашга имкон беради. (Расм №1) Бу услуб асосан мушак қисқариши МЧП орқали аниқлангани учун умумий анестезия остида ҳам буни аниқлаш

имконини бериб, ўсмани бирламчи мотор пўстлоқдан эҳтиёт қилган холда резекция қилишга ёрдам беради. Премотор зонадаги ўсмаларни шундай олиш хавфсизликни таъминлайди деб ҳисобланарди. Аммо баъзи беморларда юқори фронтал пушта жароҳатланиши оқибатида қўшимча ҳаракат маркази (supplementary motor area) асоратлари – контрлатерал томонда қўл ва оёқларнинг транзитор акинезияси кузатила бошланди. Бу ўзгаришлар турли муддат ичида 3 ойгача тикланиши қайд этилган (шу сабабли “гемикорпорал акинезия”). Шунинг учун ҳам бу турдаги жароҳат кўпинча клиник жихатдан контрлатерал гемиплегия сифатида баҳо берилиб, аниқ фарқланмасдан қолиб кетади. [31] бирламчи мотор марказ (M1) ва қўшимча мотор маркази ўртасида кучли алоқа борлиги ни япониялик Шибата ва бошқа муаллифлар томонидан қилинган тадқиқотлар тасдиқлайди [32]. Лекин яна бошқа манбааларга кўра, айниқса қўшимча мотор марказ ва олд цингуляр пушта (anterior cingulate gyrus) ва дорсал премотор марказлар интраоперацион МЧП, ЭНМГ мониторинги умумий анестезияда муваффақиятли қилинганига қарамадан беморларда давомий ҳаракат дефицитлари сақланиб қолиши қайд этилган. [33] Шу сабабли қўшимча мотор марказни ҳаракатларни танлаш, мураккаб ҳаракатлар тартибини генерациясида, ҳаракатлар орасида ва бажаришда аҳамияти юқори эканлигини тан олишимиз керак. Бундан ташқари олд премотор пўстлоқ (ventral premotor cortex) интрапариетал эгат ва қуйи тепа бўлакчаси (intraparietal sulcus) билан SLF III (superior longitudinal fasciculus III) орқали узвий алоқада бўлгани учун идеомотор апраксия ривожланиш хавфи ҳам юқори. Шу сабабли ҳам, биз беморларимиз ҳаёт сифатини оширишимиз учун мониторингнинг қуйи даражасидан юқорироқ даражасини назорат қилишга киришишимиз керак



Расм №17. Мотор мониторингнинг биринчи даражаси: бевосита электростимуляция натижасида мусбат мотор жавоб олинади ва унинг физик характеристикасига кўра пўстлоқ хариталанади.

2. Иккинчи даража. Харакатлар координацияси ва назорати.

1987-йил Лудерс томонидан манфий мотор жавоб (NMR- negative motor response) тушунчаси киритилди. Яъни премотор ёки мотор майдонлар электростимуляцияси оқибатида беморда вақтинчалик мушаклар тонуси сақланган холда “харакат аррести” бирдан тўхташи “манфий мотор жавоб” сифатида бахоланади. Гарчи унинг ривожланиш сабаблари механизми аниқланмаган бўлса-да амалий аҳамияти эътиборга олиниб, умумий анестезия вақтида шундай манфий мотор жавобни илғай олмаслик юзасидан уйғоқ жаррохлик таклиф этилади. Бевосита премотор майдоннинг остидаги оқ модда электростимуляцияси ёрдамида мазкур “манфий мотор майдонлар” аниқланиб уларни сақлаб қолиш аҳамиятли эканлиги таъкидланди. [35]

Мураккаб харакатлар координациясини текшириш ва назорат этиш учун беморга уйғоқлик вақтида пўстлоқ ва пўстлоқ ости электростимуляциясини бажарган холда қуйидаги турдаги харакатларни қилишга буюрилади: қарама қарши тараф қўлини букиб ёзишни, частотаси ўртача 0,5 Гц- хар 2 секундда

1 та букиб-ёзиш цикли ва бир вақтнинг ўзида санашни ёки объект номини айтиш тести. Шу вақта беморда бўладиган ўзгаришларга назар солиб турилади ва нутқ аррести ёки ҳаракатлари сустрлашишига эътибор берилади. Жаррохлик вақтида негатив мотор марказларни прецентрал пушта, дорсал ёки вентрал премотор пушта устида аниқланиши мумкин. Қўл учун асосан учта нуқтада, нутқ учун эса иккита нуқтада жойлашиб ўзаро бири бири устига тушиши мумкин. Шу билан биргаликда бу марказлар ярим шарнинг медиал юзасидан ҳам топилиши мумкинлиги хайратланарли. [36]

Бу preSMA префронтал марказлар билан боғлангани в SMA нинг ўзи алоҳида M1, дорсал ва вентрал премотор пушталар билан узвий алоқаси борлигини билдиради.

Нутқ фаолияти мониторинги. Кортикал хариталаш

Нутқ марказининг индивидуал кортикал организацияси сабабли классик анатомик соҳаларни нутқ марказига нисбат бериб бўлмайди. Бундан ташқари, ўсма туфайли юзага келган масс эффект анатомик чегараларни ўзгартириши ва нейропластиклик ҳисобига функционал реорганизация юзага келиши ҳам алоҳида омил ҳисобланади. [74]

Глиомаларнинг инфильтратив ўсиш хусусиятига эга бўлгани сабаб, улар нутқ марказига ўсиб кирган тақдирда ҳам ҳар доим ҳам нутқ бузилишини чақирмайди.

Мусбат ва манфий хариталаш

Кортикал хариталашнинг икки хил услуби мавжуд: мусбат (позитив) ва манфий (негатив). Мусбат хариталашда кенг краниотомия қилган ҳолда нутқ марказларини электрик стимуляция орқали таъсирлантириб неврологик вақтинчалик дефицит- нутқ “аррести” (тўхташи) бўлган ҳолда (бунда халқум ва тил мушаклари ҳаракатчанлиги ўзгармаган ҳолда) шу локусни нутқ маркази эканлиги аниқланади. Яъни бемордаги аниқланган ўзгариш + (*positive brain mapping*) сифатида баҳоланади. Шунда дастлаб критик марказ

аниқлаб олиниб, ўзгариш кузатилмаган пўстлоқ тарафдан кортикотомия ва ўсма резекцияси қилинаверади. Бу кўпчилик томонидан эътироф этилган машҳур услуб. Бундан ташқари баъзи бошқа гуруҳ нейрохирурглар томонидан негатив (*negative brain mapping*) ҳам таклиф этилган бўлиб, унда режалаштирилган ёки тахмин этилган нутқ маркази соҳасини краниотомияда очилиши шарт эмас, балки урғу патологик жараён жойлашган соҳага қаратилади ва краниотомия ҳам мос равишда кичикроқ бўлади. Бунда электростимуляция мобайнида кортикал нутқ маркази аниқланмаслиги мумкин ва беморда неврологик ўзгариш кузатилмайди. (негатив жавоб) Муҳими ўсма устидаги пўстлоқ стимуляция қилинади ва унинг негатив жавобига асосланган ҳолда кортикотомия ва ўсма резекцияси бажарилади. [73]

Субкортикал хариталаш

Агар кортикал марказлар сақланган тақдирда ҳам, субкортикал трактларнинг бутунлиги бузилса неврологик дефицит юзага келиши аниқ. Субкортикал трактлар хариталаш нейрохирургга тушувчи ва проекцион трактлар бутунлигини сақлаш ва беморларда операциядан кейинги мотор, сенсор ва нутққа алоқадор ўтказув йўллари функционал интеграциясини сақлаш имкониятини бериб, глиомаларда постоперацион асоратларни камайтирган ҳолда резекция ҳажмини оширишга сабаб бўлади. [55] Нутқ марказларини хариталашдан асосий мақсад индивидуал ўзига хосликни аниқлаш ва индивидуал харитани тузиш. Артикуляция, фонология ва семантикага жавобгар алоҳида трактларни аниқлаш ва уларни сақлаш ўта муҳимдир. Бу ўз навбатида нутқ марказларига шунчаки Вернике-Брока марказларини аниқлаш эмас, балки нутқ трактларига коннектом нуктаи назаридан ёндашишни талаб қилади ва пешона, чакка, энса соҳаларини ўзаро чамбарчас боғловчи трактларнинг ҳам бутунлигини сақлашни талаб этади. Онкофункционал балансни сақлаш учун – паст ёки юқори хавф даражасидаги глиомаларни максимал ҳажмда резекция қилиш билан бирга ҳаёт сифатини сақлаш, яъни МРТга қараб ўсмани чиройли суратда олиб ташлашнигина

эмас, балки энди бош миянинг функционал салоҳиятни сақлашга учун хариталашни талаб этмоқда. Бу мақсадни хосил қилиш учун БЭС ни қўллаб реал вақт давомида когнитив фаолият мониторинги амалга оширилади.

Вентрал ва дорсал оқим трактларини хариталаш

Hugues Duffau ўз амалиётларида чап оперкуляр соҳасининг паст даражадаги глиомаси билан мурожаат қилган беморда уйғоқ амалиёт давомидаги БЭС вақтида беморнинг Брок майдонида эмас, балки vPMC соҳасида нутқ дизартрияси юзага келиб, юз мушакларида беихтиёр спастик тортишишлари кузатилган. Ўсма резекциясининг охирида субкортикал даражада, дорсал оқимнинг олд қисмлари (SLF) стимуляциясида артикулятор бузилишлар кузатила бошлаган ва шу орқали трактлар физиологиясини сақлашга эришилган. Беморда семантик парафазия белгилари кузатилиши орқали вентрал оқим трактларини (IFOF) сақлаб қолинган ва жаррохлик амалиёи рухсат этилган чегараларда амалга оширилиб ва ўсма тотал олиб ташланган. [68]

Онкологик жиҳатдан қатъий назар, преоператив ўтказилган фМРТ, DTI трактограммалар биоматематик реконструктив тасвирлар бўлган учун, бизга бемордаги асл нутқ функционал анатомиянинг индивидуал хусусиятларини кўрсатиб беришда ишончли эмас. Бу бир неча тажрибаларда тасдиқини топган ва шунинг учун реал вақтдаги БЭС қўллашни мақсадга мувофиқ деб хисоблаймиз. Кортикал даражада, БЭС орқали текширилганда фМРТнинг сезувчанлик даражаси 37.1%, спецификлиги эса 83.4% эканлиги аниқланди. [70] Халқаро миқёсдаги трактография бўйича ўтказилган 20 та тадқиқот гуруҳларининг тажрибаларида трактограмма шакллантириш учун қўлланиладиган алгоритмлар тизимли равишда турли ғайритабiiй (мавжуд бўлмаган) тракт-тутамларни ҳам генерация қилиши, бу текширув услубини ҳам мукамал анатомик харитани чизиб бера олмаслигини тушундик. [71] Аксинча, 8000 нафар беморда ўтказилган уйғоқ ҳолдаги БЭС ёрдамида бош мияни хариталаш натижалари бўйича қилинган мета анализ, ХПДГ ва ХЮДГ лар резекцияси операциядан кейинги дефицитнинг сезиларли

камайгани ва турғун дефицит 2%дан ошмаганини хабар беради. [72-73]

БЭС нинг функционал муҳим марказларда қўллаш принципи- стимуляция берилган вақтда беморда кузатилган неврологик дефицит, стимуляция тўхтатилгандан кейин мазкур функция тикланса, демак шу функцияни сақлаш кераклигини англатади. Яъни ўсма билан инфильтрация бўлган нутқ марказида бирор функция сақланган бўлса биз бу функцияни сақлаб қоламиз, сақланмаган бўлса ўсмани бемалол олиб ташлайверамиз. Шунга кўра хулоса қилиб айтадиган бўлсак, бевосита электрик стимуляция бош миани хариталашнинг қулай, ишончли, хавфсиз ва арзон услубидир. [74]

V – БОБ. УЙҒОҚЛИК БОШ МИЯ ЖАРРОҲЛИГИ (AWAKE BRAIN SURGERY)

Долзарблиги

Бош мия ярим шарлари глиомалари бирламчи инфильтратив бош мия ўсмалари сифатида мия паренхимаси ичида ўсиб, аниқ чегарага эга бўлмайди. Кортикал ва субкортикал функционал муҳим марказларни сақлаган ҳолда ўсма резекцияси ва ундан кейинги химиорадиацион терапия беморлар ҳаёт сифатини оширади. Юқори хавф даражасидаги глиомаларда ўсма тўқимасини максимал хажмда, балки супратотал резекциясини бажариш ва шу билан бирга функционал марказларни сақлаш эса беморлар ҳаёт давомийлигини ҳам узайтиришга хизмат қилади. [47]

Мазкур мақсадга эришиш учун эса замонавий нейроонкология курулларида яъни интраоперацион электростимуляцион бош миани хариталаш ва уйғоқ жарроҳлик услубидан фойдаланиш олтин стандарт сифатида дунёнинг кўплаб ривожланган давлатларида қабул қилинган. Уйғоқ жарроҳлик амалиёти ривожланган давлатларда нейрохирургик муассасаларида кенг тадбиқ этилибгина қолмай, иқтисодиёти паст ёки ўрта даражада ривожланган давлатларда ҳам долзарб аҳамият касб этмоқда. [77]

Беморлар нафақат бош мия ўсмалари билан балки фармакорезистент эпилепсия, қон томир аномалиялари, паркинсонизм ва бошқа ҳаракат бузилишларида мазкур амалиётга муҳтож бўлганлари сабабидан услубнинг қўллаш доираси етарлича кенг дейиш мумкин. Беморлар уйғоқлик фазасида седатив дорилар, эндотрахеал интубация, ортиқча вентилизацияга зарурати қолмагани ёки камайгани сабаб, умумий анестезия сарф харажати бирмунча қисқариши, амалиётдан кейин нисбатан тезроқ тикланиши оқибатида эртароқ уйларига жавоб берилиши ҳисобидан маблағлар тежалиши кузатилган. Энг асосийси функционал марказларнинг сақланиш фоиизи ошгани туфайли беморлар орасида ногиронлик миқдори жиддий сусайган. Мана шундай ижобий тарафларининг эътиборидан ҳозирги кунда мазкур амалиёт қуйи ва ўрта даражада иқтисодий ривожланган мамлакатларда тарқала бошлади. [78-79] Шунга қарамай баъзи омиллар сабаб иқтисодий ҳолати ўрта давлатларда хануз амалиётни эркин қўллашга тўсиқ бўлмоқда. Уларга мазкур амалиётнинг бундай ўлкаларда етарлича кенг тарғиб этувчи мақола ёки илмий ишлар ёзилмагани, бу ҳақида тушунча камлиги, балки тасаввур йўқлиги сабаб қилинади. Адабиётлар таҳлили натижасида қуйи ва ўрта даражада ривожланган давлатлардан асосан марказий ва шарқий Африка давлатлари нейрохирургларидан баъзи мақолалар топишга муваффақ бўлинди. Айни вақта Европа ва АҚШ ва Япония каби давлатларда УЖ амалиёти аллақачон мунтазам амалиёт сифатида стандартларга кириб улгурган.

Охирги йиллар давомида чоп этилган замонавий адабиётларнинг изчил таҳлили давомида уйғоқ жаррохлик (УЖ) замонавий стандартлари ва асослари сифатида қуйидаги маълумотлар тўпланди. Улар орасида АҚШ ва Япония каби давлатлар тажрибаси баробарида бизнинг нейрохирургиямиз тажрибаси, юртимиз шароитида бажарган амалиётларимиз билан ҳам ўртоқлашиб ўтамыз.

Услубни қўллашга асос: Ривожланган давлатлар тажрибаси ва кўп йиллик тадқиқотлар натижасига кўра, интраоперацион хариталаш ва уйғоқ

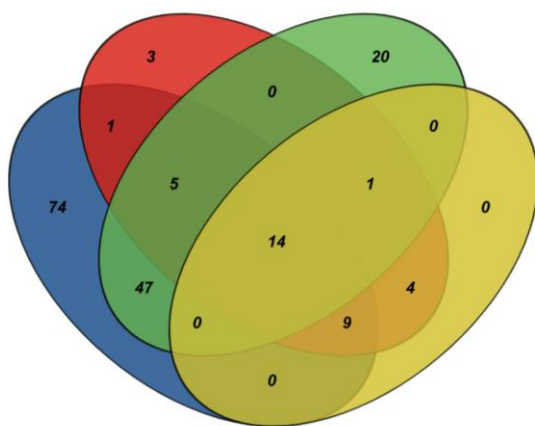
жаррохлик услуби беморларда амалиётдан кейинги неврологик асоратлар ва камчиликлар даражасини жиддий камайтиради ва бош мия функционал муҳим марказлар фаолият сақлашга бевосита хизмат қилади, бу ўз навбатида беморларнинг шифохонада стационар ётоқ кунларини қисқартирибгина қолмай, ногиронлик даражасини камайишига олиб келади.

УЙҒОҚЛИК ЖАРРОҲЛИККА ОИД УМУМИЙ ҚОИДАЛАР

Мақсад: Бош мия ярим шарларининг функционал муҳим марказларида жойлашган ўсма касалликларида интраоперацион хариталаш ва уйғоқ жаррохлик услубини қўллаш орқали неврологик асоратларни олдини олиш самарадорлигини баҳолаш.

Кўрсатма: 2000-йилдан ҳозирга қадар нашр этилган адабиётлар таҳлили натижасида 178та тадқиқотдан 149 тасида (84%) асосий кўрсатма: *нутқ фаолиятини* назорат қилиш бўлгани, *иккинчи ўринда* кўрсатилган кўрсатма *сенсоримотор фаолият* назорати (84та мақолада (48%)), кейинги ўринда *праксис-амалий кўникмаларни назорат қилиш* (22та илмий ишда (12%)), *сўнгра визуал-фазовий функция* назорати (27та (15%) мақолада), 17та тадқиқотда эса (10%) *ишчи хотира* назорати учун ниҳоят *эмоционал функция* назорати учун (8та мақолада (5%)) амалга оширилгани қайд этилади. [46]

Баъзи адабиётлар ҳатто кўриш фаолияти мониторинги учун ҳам УЖ қўллангани ҳақида маълумот бор. [54]. Тадқиқот доирасига асосан супратенториал глиал ўсмалар баъзан менингеал ўсмалар ҳам киритилади. Адабиётлар таҳлилида фақат битта ҳолатда субтенториал бош мия ўсмасида қўллангани, унда ҳам беморда ўсма цервикомедулляр соҳада пирамидал трактни эзиб тургани учун мотор чақирилган потенциаллар умумий анестезия фонидида назорат қилиниши қийинчилигидан уйғотилган. [82]



- Нутк фаолияти
- Бошқа когнитив функциялар
- Сенсомотор функция
- Визуал-фазовий функция

Расм №6. Венн диаграммаси орқали қайси функция энг кўп мониторинг қилишга эҳтиёж бўлганлиги ва қайси функцияларга муштарак (умумий) эҳтиёж бўлганлигини кўришимиз мумкин.

Ёш тоифаси: 9 ёшдан 90 ёшгача.

Адабиётлар таҳлили натижаларига кўра, тадқиқотларга кўра чоп этилган мақолаларнинг 27тасида фақат ёши катталар, 9тасида ҳам ёши катталар ҳам болалар/балоғат ёшидагилар (<18 ёш), 2 тадқиқотда фақат болалар олинган. [46]

Анестезиологик протоколлар:

Умумий таҳлилда анестезиологик протокол 3 тур:

1. *Awake-Awake-Awake*. Бемор бутун амалиётнинг бошидан охиригача ҳушида ётади, фақат энгил седация қилинган бўлади. Бунда седация даражаси ўрта миқдорда бўлишига жиддий эътибор қаратилади. Яъни бемор чуқур уйқуга ҳам кетиб қолмасдан, энгил тинчлантирилган ҳолда бўлиши талаб этилади. Халқаро эс-хуш назорат шкаласи бўйича (Modified Observer's Assessment of Alertness/Sedation scale) 3 баллда сақланиши керак.
2. *Asleep-Awake-Asleep*. Бемор то қаттиқ мия пардаси очилгунга қадар умумий анестезияда ётади, сўнгра парда очилгандан кейин уйғотилиб мия хариталаниши бажариб бўлгандан кейин яна умумий анестезияга ўтказилади. (Биз ўз амалиётларимизда шу услубни қўлладик)
3. *Asleep-Awake-Awake*. Бемор амалиётнинг бошида умумий анестезияда ётади. Қаттиқ мия пардаси очилгандан кейин уйғотилиб, амалиёт охиригача уйғоқ ҳолда бўлади.

Адабиётларда 21 тадқиқотда (46,7%) Asleep-Awake-Asleep, 22 ҳолатда тўлиқ уйғоқ ҳолда амалга оширилган. [46]

Беморлар тоифаси: Адабиётлар таҳлили натижасида, бир неча мезонларга кўра беморларда уйғоқ жаррохлик ўтказиш самарасиз бўлган, улардан:

Руҳий мезон: мулоқотга киришиш қийинчилиги бўлган 10та мақолада (22%) ва руҳий ностабиллик 9та тадқиқотда (20%) ваҳимага тушиш 5та тадқиқотда (11.1%) 3 та тадқиқотда дезориентация ва шунча миқдордаги илмий ишда эмоционал ностабиллик аниқланиши бу амалиётни ўтказишга жиддий ҳалал берган. Шу сабаб мазкур ҳолатлар беморда аниқланадиган бўлса уйғоқ жаррохлик амалиётга лаёқатсиз тоифага кирадилар.

Нейропсихологик мезон: афазия ҳолати 24 тадқиқотда (53.3%), умумий когнитив бузилиш 10 та тадқиқотда (22.2%), назорат қилиб. Бўлмайдиган тутқаноқ хуружлари 7та тадқиқотда истисно мезони сифатида кўрсатилган. 2 та тадқиқотда юқори интракраниал босим операцияга қарши кўрсатма сифатида хизмат қилган.

Анестезиологик мезон: оғир нафас ва юрак қон томир касалликлари 10та тадқиқотда истисно сифати, семизлик 8та тадқиқотда (18%) 1% ҳолатда қандли диабет кўрсатилган.[46] Демак, қуйидагиларга ҳолатларда УЖ

тавсия қилинмайди:

1. Мулоқотга киришиш қийинчилик
2. Руҳий ностабиллик
3. Ваҳима ва хавотирга тушувчи беморлар
4. Умумий когнитив бузилишлар (қарилик энцефалопатияси, деменция олди ҳолатлари)
5. Тўлиқ сенсомотор афазия
6. Назорати қийин бўлган эпилепсия
7. Юқори интракраниал босим
8. Оғир кардиоваскуляр ва нафас муаммоларида (уйғу апоноэси)
9. Семизлик ва пиквик синдроми

Рухий-психологик тайёргарлик

Бу турдаги жаррохлик амалиёти бошқа нейрохирургик амалиётлардан фарқли равишда, беморнинг ўзи билан бевосита очиқ ойдин мулоқот ўтказилиши керак ва учраши мумкин бўлган асорат ва салбий ноқулайликларни очиқ айтиш зарур. Шифокорлар беморнинг қариндошлари биргаликда шифокор қабулида суҳбат уюштирилиб, амбулатор маслаҳат поликлиникасидаёқ барини батафсил тушунтириб берилиши шарт. Бемор нейрохирург, анестезиолог ва нейрофизиологлардан иборат жамоа билан бамайлихотир ўтириб суҳбат қуриши ва унинг шифокорларга нисбатан ишончи мустаҳкам шаклланиши ўта муҳим ҳисобланади. Шунингдек, бемор амалиёт вақтида ўзини қандай тутиши, нималарга эътибор бериши ва сабр қилиши ва саволларга қандай жавоб бериши кераклини батафсил ўрганиб олган бўлиши керак. Бунинг учун бемор билан алоҳида тайёргарлик суҳбати ташкил этилиб, аввал ўтказилган амалиётларнинг видеолавхалари бўлса янада тасаввур кенгайди. Беморга психоневрологик тестлар ўтказиш ва унинг тайёргарлиги масаласи алоҳида мавзу ва уни алоҳида ёритамиз. Зарур бўлса беморни амалиёт хонасига бир кун аввал олиб чиқиб машқ қилиб кўриш ҳам жуда қулай услуб ҳисобланади. Бемор амалиёт хонаси ўзини эркин хис этиши ва ҳаммага ишониши учун амалиёт ҳамширалари билан ҳам яқиндан танишиб олиши, кўнгли хотиржам таниш муҳитда эканлигини англаши зарур. Амалиёт жамоаси нейрохирург, невролог, анестезиолог ва шифокор ёрдамчилари бўлган ҳамширалардан иборат бўлади.

Инструментал диагностика

Амалиётдан аввал албатта бош мия МСКТ, МРТ контраст билан, имкон бўлса функционал МРТ ёки МРТ трактография қилиш ўсманинг чегараларини аниқлаштириш имконини кенгайтиради.

Қўшимча текширувларга МР спектроскопия, интраоперацион МРТ ва нейронавигация текширувлар киради. Аммо улар бизга қўшимча маълумот

беради ва аҳамияти юқори дея баҳоланмайди.

Бизнинг ўзбек нейрохирургик жамоа иштирокида бажарилган амалиётларда мазкур камёб услубларсиз қўлланган бўлса-да, амалиётнинг сифатига кескин таъсир қилмаган. Аммо бу қўшимча текширулар бўлгани афзаллик бериши шубҳасиз.

Шуни таъкидлаш муҳимки, фМРТ мотор ёки сенсор пўстлоқ соҳасини юз фоиз кўрсатиб бера олмайди, нутқ маркази масаласида эса, айниқса индивидуал вариация даражаси юқори бўлгани учун ҳам ишончли мезон сифатида баҳоланмайди. фМРТ орқали нутқ маркази ўсмага қанчалик яқин ёндашганлигини аниқлаш мумкин. Аммо, нутқ марказининг асл чегаралари интраоперацион харита тузилиш чоғида аниқланади. (радиографик хариталаш бобида батафсил баён қилинган)

Talos I.F. et al., фикрича функционал МРТ, трактография ориентирловчи характердаги текширув бўлиб, амалиётдан аввал таҳминий нишонни белгилаш имкониятини беради [13].

Анестезиологик босқич

Малакали ва сифатли анестезия амалиётнинг энг муҳим ва асосий босқичи ҳисобланади. Юқорида таъкидлаганимиздек, уйғоқ турдаги амалиётларда беморга анестезия бериш масаласи бўйича 3 хил баённома мавжуд.

* Биз амалиётларимизда asleep-awake-asleep (уйқу-уйғоқ-уйқу) услубини афзал кўрдик. Чунки, бемор жарроҳлик амалиётининг бошидан охиригача уйғоқ ҳолда ётиши бизнингча аввало беморни анча чарчатиб қўяди, бунинг устига суяк лахтагини олиш жараёни бемор учун ёқимсиз ва шовқинли босқич бўлгани учун қаттиқ мия пардаси очилгунига қадар умумий анестезияда бўлишини қулай деб топдик.

Беморнинг жарроҳлик столидаги ҳолати

Ўсманинг жойлашган жойига кўра бироз фарқланиши мумкин. Агар ўсма Брок зонасига яқин жойлашган бўлса ва бемор орқасига (супинация) ётган ҳолда, боши 20°га кўтарилган ва қарама қарши томонга 45°га бурилган

бўлади. Агар Вернике соҳасига яқин бўлса, латерал (ёнбош) ҳолати афзал. Аслида бу ҳолат ҳар жихатдан қулай бўлиб, беморга мулоқотда эркинлик яратади ва эснаб нафас йўли беркилиб қолишини ҳам олдини олади. Бемор танасининг барча ботиши мумкин бўлган қисмлари юмшоқ ёстиқчалар билан ҳимояланган бўлиши керак.

Премедикация

Антиэметик - қусиш рефлексини қайтарувчи ондансетрон ёки метаклопрамиддан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Анестезиядан аввал маннитол ва дексаметазон инфузиясини қилиш юқоридаги симптомни ҳам йўқотишга ёрдам беради. Биз буни нафақат кундалик амалиётимизга мунтазам тарзда йўлга қўйганмиз.

Антиконвульсант дорини қабул қилаётган беморлар аввалги дозаларини қабул қиладилар, қабул қилмаётганлар эса албатта қабул қилишлари шарт. Бу таблетка ёки инфузион шаклда секин юбориш билан амалга оширилиши мумкин. Кардиоваскуляр тизим мониторинги-ЭКГ ва уретрал катетрни қўйиш стандарт амалиёт. Қон босими инвазив интраартериал датчик ёки ноинвазив тонометрия ёрдамида назоратга олинади.

Анестезия препаратлари

Уйғоқ жаррохликда анестезиянинг мақсади беморни адекват ухлатиш билан бирга умумий гомеостазни таъминлаш, сифатли электрофизиологик нейромониторинг учун шароит қилиб бериш ҳисобланади. Бунда албатта қисқа таъсир қилувчи миорелаксантлардан ва (М: рокуроний 1мг/кг/л) опиоидлар (М: ремифентанил 0.05 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}/5$ мин) опиоидлардан пропофол 2 $\text{mg}/\text{kg}/1$). Анксиолитик сифатида дексмететомидин 0.2 $\mu\text{g}/\text{kg}/1$ соатда доза титрланиб 0.7 $\mu\text{g}/\text{kg}/1\text{h}/1$ соатгача етказиш мумкин. [48]

* Бизнинг амалиётларимизда анестезия бошлашдан аввал премедикация сифатида 2мг мидозалам ва фентанил (50-100 μg) сўнгра эса, пропофол 50 to 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ дозада, анальгетик сифатида фақат

ремифентанил ўрнига фентанилнинг ўзи титрланди. Краниотомия якунига етганидан сўнг, қаттиқ мия пардаси ва атроф юмшоқ тўқималар ҳам бупивикаин билан аппликация қилиниб, бемор аста секин уйғотилди.

Интубация

Трахея интубацияси *ларенгеал ниқоб* ёрдамида амалга оширилади, бу ниқоб трахеянинг чуқур қисмларига етиб бормаслиги ва йўтал чақирмаслиги билан, шунингдек анестезиолог учун ўрнатиш ва олиш нисбатан осонлиги билан амалиётни силлиқ ўтишини таъминлайди. Ларенгеал ниқобнинг ўлчами анестезиолог томонидан беморнинг хиқилдоғи ҳолатига қараб танланади.



Расм №2. Ларингеал ниқоб

Бош фиксацияси

Бошнинг қаттиқ фиксациясини қўллаш бўйича адабиётлар таҳлили натижасида бир неча муаллифларнинг тажрибасида жаррохликдан кейин беморлар уйғотилган вақтида ваҳимага тушиш ва кўркувга, бош соҳасидаги дискомфортга шикоят қилишгани сабаб баъзи ривожланган мамлакатларда клиникалари ундан воз кечишгани хақида мақолалар чоп этилган.[48-51] Агар жаррохлар жамоаси бош Мэйфилд тутгичига маҳкамлашни хоҳлашса, нейронавигацион ускуна антеннаси ҳам шу тутгичга фиксация қилинади.

Аmmo баъзи нейрохирурглар гуруҳи томонидан бошнинг қаттиқ фиксациясини қўлламанмаган ҳолда ҳам беморларда навигацияда силжишлар кузатилмаганлигини қайд этишади. [83]

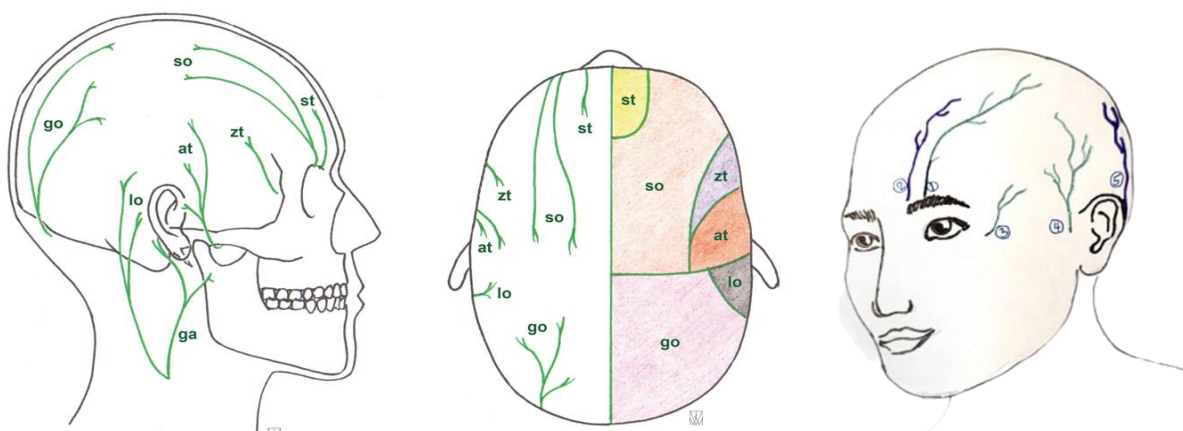
* Бизнинг шароитда эса, биринчидан Мэйфилд тутгичи ўзи бўлмагани ва ундан ташқари, беморларимиз уйғонганида бош эркин ётиши учун қулайлик яратиш, ортиқча ваҳима ва оғриқнинг олдини олиш мақсадида

ундан фойдаланмадик.

Скальп блокадаси

Бош териси блокадаси учун узок вақт таъсир кучига эга анестетиклар танланади (масалан бупивикаин 0.5%-30-40ml – таъсир давомийлиги 8 соат, уни эпинефрин билан 1% ли эритмаси билан бирга қўллаш анестезия давомийлигини янада оширади 1:200 000 нисбатда). Уч шохли нервнинг юзаки тармоқлари етарли миқдорда анестезия қилинган (супратрохлеар супраорбитал, ёноқ-чакка, аурикулотемпорал, и икки энса ва бўйин нервлар). Агар қаттиқ калла тутғичи (Мэйфилд) қўлланилса уларнинг найзаси соҳасига ҳам албатта бупивикаин инфльтрацияси қилиниши шарт.

* Биз ҳам ўз амалиётларимизда, юқоридаги тартибдаги маҳаллий анестезиядан фойдаланиб бош терисини сезувчи иннервациясини таъминловчи 6 та йирик нервлар чиқадиган нуқталар бупивикаин 0.5%-30-40мл –1% ли адреналин эритмасини 1:200 000 нисбатда суюлтирган ҳолда блокадаси бажарилди. (Расм №3)



Расм №3

А. «Калла анестезияси ёки блокадаси» нуқталари.

В. Уч шохли нервнинг йирик тармоқлари иннервацияси нуқталари.

1. n. Supraorbitalis
2. n. Supratrochlearis
3. n. Zygomaticotemporalis
4. n. Auriculotemporalis
5. n. Occipitalis major
6. n. Occipitalis minor

Краниотомия

Одатда нутқ маркази перисильвий – чап пешона чакка соҳасида жойлашгани учун хариталашда ёлғон мусбат ёки ёлғон манфий жавоблар олишни олдини олиш мақсадида одатдагидан кенгроқ фронтотемпорал краниотомия амалга оширилади, бунда оперкуляр ва преотор пўтлоқ соҳалари етарлича очилиши керак.

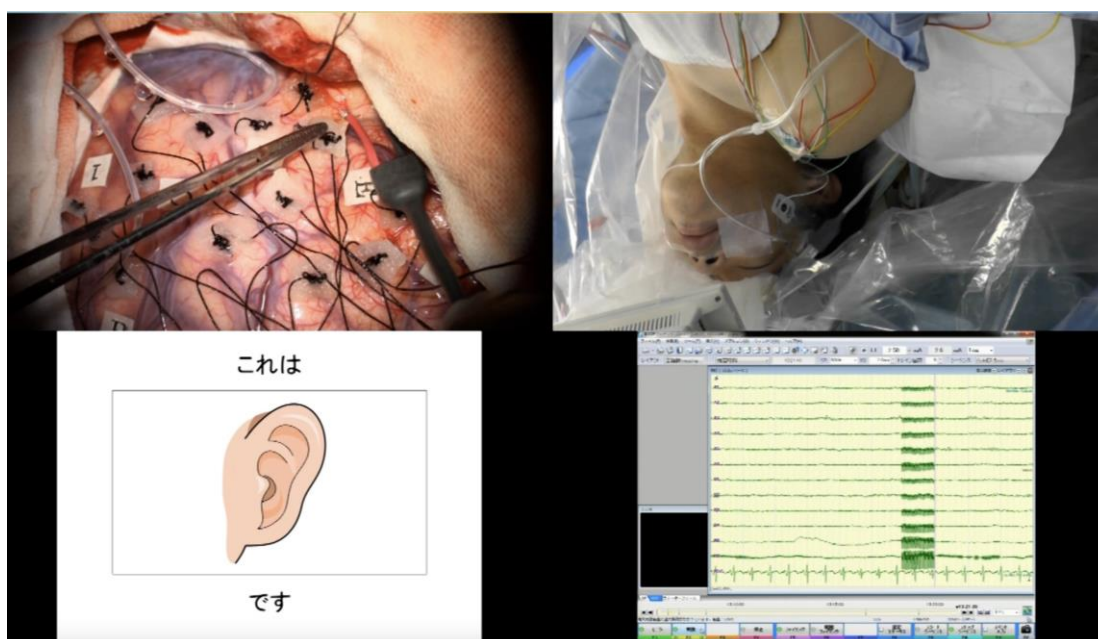
* Бизнинг амалиётларимизда ўсма тўқимаси чегарасидан ташқари қўшимча камида 3см кенгроқ ҳажмда краниотомия амалга оширилди.

Қаттиқ мия пардасининг ҳолатига баҳо берилади- агар интракраниал босим юқорилиги аломатлари бўлиб таранглиги сезилса унда қўшимча маннитол қилиб, зарур бўлса гипервентиляциядан фойдаланиб интракраниал босим камайтирилади ва шундан кейингина дуротомия қилинади. Қаттиқ мия пардаси тўлиқ очиб бўлгандан кейин, мия пардаси устига ҳам лидокаин ёки бупивикаинли намланган салфеткалар билан аппликация қилинади. Япон ҳамкасбларимиз тажрибасини кузатганимизда улар ксилокаин ёки лонгокаиннинг интрадурал инфилтрацион анестезиядан ҳам фойдаланишганига ва чакка мушагига ҳам алоҳида инфилтрация қилишганига гувоҳ бўлдик. Бунинг учун 30G ўлчамли ингича игна (игна диаметри 0.312mm) бўлиши талаб этилади. Зотан етарли миқдордаги анестезия беморнинг хотиржамлиги ва оғриқсиз амалиёт ўтишига муҳим омил бўлади. Бундан ташқари анестезия кучсиз бўлса тригеминокардиал рефлекс қўзғалиб, беморда брадикардия, кўнгил айнаши, қайд қилиши ва хатто апоноэ ҳам кузатилиши мумкин. Бундай асоратларнинг барини сифатли маҳаллий анестезияни таъминлаган ҳолда олдини олиш мумкин.

Уйғотиш

Краниотомия тугатилиб, маҳаллий анестетиклар таъсири бироз ўтканидан сўнг, пропофол дозаси камайтирилади, бемор уйғотилади. Бемор тўлиқ ҳушига келгандан кейин, қўшимча хотиржамлик ва стрессни

камайтириш мақсадида қулай седатив хусусиятга эга бўлган дексмететомидин - қўлланади. Ларингеал ниқоб аста олиб ташланганиб оғиз бўшлиғи, нафас йўллари сўлақдан тозаланиб, бемор тўлиқ эркин гапира бошлагач, гипоксияни олдини олиш учун назал кислород канюласи қўшимча қўйилади. Тана ҳарорати 36°Сдан юқори бўлиши назорат қилинади. Сўнгра интраоперацион бевосита пўстлоқ электрик стимуляцияси бошланади. Дастлаб оддий саволлар бериб вербал (нутқ) жавоб реакцияси сўнг харакатлар хажми текширилади. Бир вақтнинг ўзида чакка-пешона соҳаси электрик стимуляцияси давом этади.



Расм №4. Нагоя Университети Госпиталида ўтказилган уйғоқ жаррохлик амалиётидан мисол. Беморга махсус мониторда кундалик муомаладаги сўзларга таалуқли тасвир кўрсатилади ва беморнинг жавоби баҳоланади. Интраоперацион стимулятор- биполяр Ојетанн типиди кортикал стимулятор. Паралел равишда интраоперацион ЭЭГ регистрацияси ҳам олиб борилади.

Интраоперацион эпилептик хуруж

Камдан кам ҳолларда кузатилиши мумкин бўлган асорат – тарқалган умумий тутқаноқ хуружи пайдо бўлса совуқ изотоник сув билан тезда бартараф этиш мумкин. Баъзи нейрохирурглар томонидан совуқ Рингер лактат эритмаси ва пропофолнинг болүс (1мг/кг) инъекцияси билан хуружни

бартараф этишганлигини қайд этишади. [76]

* Бизнинг амалиётларимиз давомида 1 марта кузатилган хуружда совуқ физиологик эритма билан бартараф этишга муваффақ бўлганмиз.

Электростимуляцион хариталаш

Стимуляция услуби сифатида бевосита кортикал ва субкортикал электрик стимуляция қўлланилди. (БЭС) (direct cortical stimulation). Харакат маркази пўстлоғи ва йўллари мотор чақирилган потенциаллар- МЧП (motor evoked potentials) орқали умумий анестезия фонида ҳам сифатли бажариш мумкин. Аммо уйғоқ холда субкортикал даражада мотор йўлларнинг мураккаб функцияларини аниқлаш имкони йўқолади. Шунингдек беморни уйғотгандан кейин ҳам нутқ фаолияти билан бир қаторда текширилгани учун анча қулай ҳисобланади.

Бизнинг уйғоқ амалиётларимизда позитив (мусбат) хариталаш услубини қўллаган холда стимуляция қилинганда неврологик ўзгариш чақирган нуктагача 1см бўлган масофа чегарасида ўсма тўқимаси резекция қилинди. Нутқ марказларида ҳам аввал кортикал марказлар аниқланиб, белигилаб олинганидан кейин, ўсма резекция давомида монополяр аспиратор учидаги Inomed стимулятори ёрдамида ҳам ўсма резекция ҳам паралел равишда доимий субкортикал трактлар стимуляцион хариталаниши олиб борилди.

Нодеполяризацияловчи миорелаксантлар интубация босқичи учун анестезия учун зарур ҳолатларда ишлатилади. Дуротомия ва ўсманинг тахминий чегараларини аниқланганидан сўнг (нейронавигация бўлса, уни қўллаган ҳолда), пўстлокнинг электростимуляцияси бошланади.

Электркортикал стимуляция учун турли стимуляторлар мавжуд улардан имкониятга қараб фойдаланиш мумкин. Мисол учун, Ojemann Cortical Stimulator, Integra Life Sciences Corp. ёки Inomed Medizintechnik GmbH. Deutschland)[16].

* Бизнинг муассасада Inomed Medizintechnik GmbH. (Германия). Биполяр ва монополяр стимулятори муваффақиятли қўлланилмоқда.

Бевосита пўстлоқ электростимуляцияси учун 60 Гц, 1.0-мсек бифазали 4сек.ли квадрат тўлқин параметрлари қўлланилади. Мушак чақирилган потенциаллари, Ojemann and Maater услубида стимуляция қўлланади. Харакат пўстлоғидан физиологик жавоб одатда мушаклардан регистрация килинувчи МВП (MEP) кўринишида аниқланади.

Интраоперацион ЭЭГ ва электрокортикография қурилмаси бўлса қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Электрокортикограммага одатда 16 каналли тўр (грид) электродли қурилмалар мос келади. (Аmmo айтиб ўтиш жоизки, ўрта ва қуйи иқтисодий ҳолдаги давлатларда ЭкорГсиз ҳам уйғок жарроҳлик амалиётини бемалол амалга ошириш мумкин. Бу амалиёт сифатига катта фарқ келтирмайди.) Стимуляцияда дастлаб электр токи кучи 2-3 мА дан бошланади, кейинчалик жавоб реакцияси бор ёки йўқлигига қараб оширилиши мумкин. Стимуллар орасида албатта 5 сониялик танаффус қилиш керак. Шунинг учун сохта манфий жавоб олмаслик учун ток кучини аста секин кўтарилади, дисфазия/афазия эпизодлари аниқланиши билан тўхталади. Агар беморда амалиётдан аввал қандайдир даражада нутқ дефицити бўлса, ток кучи аста секин до 8мА гача оширилиши ҳам мумкин. Канадалик нейрохирурглар жамоасидан Ibrahim G.M., Bernstein M.лар ўз амалиётларидан келиб чиқиб стимуляция кучини 18мАгача оширишганини таъкидлашади. [53]

Бемор уйғонгандан кейин дастлаб енгил текширув саволлари, масалан 1-10гача санаш, кўрсатилган расмлардаги кундалик эхтиёждаги буюмлар расмини кўрсатиб, уларнинг номини сўраш қабилардан ўтганидан кейин сенсор нутқ- яъни беморнинг эшитилган нутқни англай олиш қобилияти текширилади. Сўнгра сўзларни феъллаштириш қобилияти, нутқнинг семантик қисми (маънони англаш) қобилиятига баҳо берилади. Текширув мобайнида нутқда тўхтаб қолиш (speech arrest) ёки буюмлар номини айта олмай қолиш дисфазия, белгилари кўринса, мазкур қўзғатилган нуқта стерил аввалдан тайёрланган квадрат белигили қоғоз парчаси билан белгилаб қўйилади. Агар ўсма функционал марказлар ичига ўсиб кирган бўлса

«хақиқий функционал муҳим марказ» (“true eloquent”), агарда марказларни ташқаридан эзиб турган бўлса - «сохта функционал муҳим марказ» (“false eloquent”) ҳисобланади. Биз амалиётларимизда соғлом мия тўқимасинга 1 см. гача чегара принципида ўсмани резекция қилдик. Яъни ўсма тўқимаси устида электростимуляцияда позитив деб топилган пўстлоқ чегарасидан 1 см. периметрдаги майдон сақлашга ҳаракат қилинди. Аммо баъзан 1 см. дан ҳам яқинроқ резекция ҳам жиддий неврологик дефицитга олиб келмаган.

Нейропсихологик тестлар

Интраоперацион ва постоперацион нутқ текширувлари (тестлар) ассистент нейрохирург томонидан баҳоланди. Амалиёт давомида беморларимизга 1-50 гача тўғри тартибда ва тесқари тартибда санаш, объект номини айтиш, феъл ҳосил қила олиш тести, қоғоздаги маттни ўқитиш тести кабилар қўлланилди. Бизнинг илмий марказимиздан муаллифлар томонидан алоҳида ишлаб чиқилган “Ўзбек Афазия Тести” қўлланилади. Хар бир синов саволи ишончлилиқни таъминлаш учун 3 мартагача қайтариб сўралган ҳолда баҳоланди. Патологик симптомлар ўз навбатида нутқ аррести, аномия, алексия дея белгиланди. Афазия экспрессив (Брока), рецептив (Вернике) ва кондуктив типда ва аралаш тип сифатида баҳоланди. Операциядан кейин ҳам айни тест тизимидан фойдаланган ҳолда ўтказилган амалиётнинг 7-8-суткасига баҳоланди. Кейинги неврологик назорат текширувлари 3 ва 6 ойдан сўнг ўтказилди.

Ўсма тўқимаси резекцияси

Амалиёт давомида нейрохирургнинг асосий вазифаси – 2та: бош мия функционал муҳим марказларнинг локализациясини аниқлаб, ФММнинг анатомо-физиологик бутунлигини таъминлаш ва патологик тўқимани имкон қадар тўлиқ олиб ташлаш. Албатта глиал ўсмаларда уларнинг чегараси ноаниқ бўлгани учун бу жуда қийин масала бўлиб, айниқса глиобластомаларда бутун дунё нейрохирургиясининг долзарб муаммоси

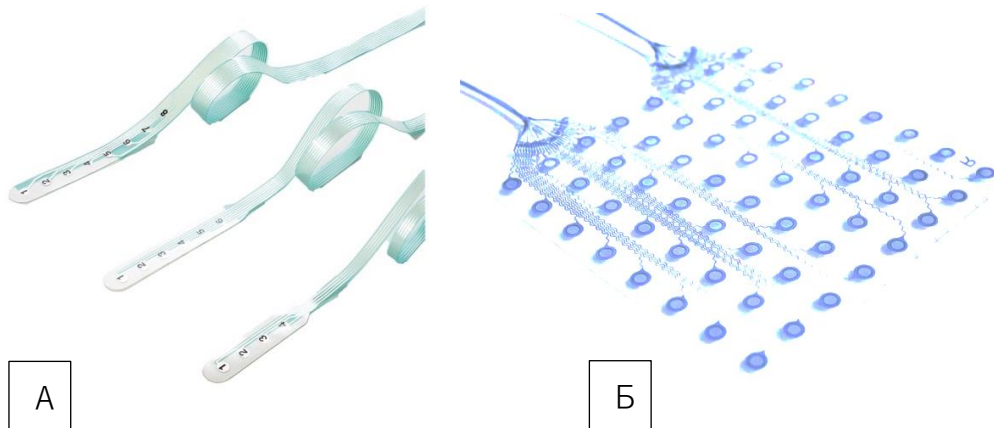
хисобланади. Аммо паст даражадаги глиал ўсмаларда (Low grade glioma-LGG) умидлантирувчи натижаларга эришишга имконият бор. Бунда албатта кўшимча қўл келувчи текширув услубларидан бири бу интраперацион МРТ ва нейронавигацион тизим.

Интраоперацион МРТ орқали беморда ўсма реал вақт давомида неча фоиз олиб ташланганлиги аниқлашга имкон беради. Нейронавигация бизга краниал ориентирларни аниқ кўрсатиб, ўсмага кириш нуқтаси қай йўналишда, қандай бурчак остида, неча сантиметр чуқурликда каби фазовий ориентацияда жуда катта қулайликлар беради. Унинг ягона камчилиги ликвор дренажлангандан кейин мия тўқимаси силжиб, ориентир- мўлжаллар ҳам ўзгаради. Ҳозирда асосан икки турдаги фирманинг нейронавигацион тизимлар кенг қўлланилади Medtronic (USA) ва Brain Lab (Germany).

* Бизнинг муассасамиз шароитида ҳозирча бу ускуналар бўлмагани учун уларни қўллай олмадик.

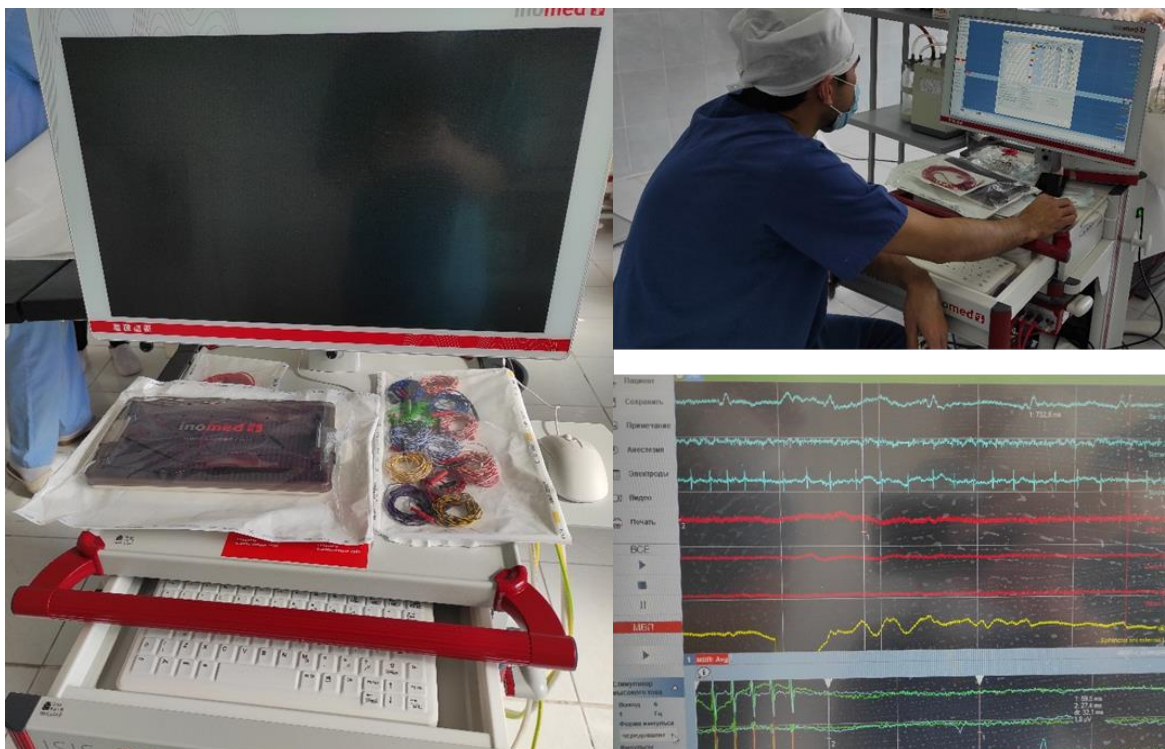
Электростимуляциянинг физик мезонлари

Электростимуляция учун асосан биполяр электрод, анод и катод қўлланилади. Шунингдек субкортикал тўрли электрод ҳам ишлатилиши мумкин. Заряднинг тўқимага таъсир зичлиги кулон/метр (Кл/м), метр квадрат майдонга кулон (Кл/м²) ёки метр куб ҳажмга кулон (Кл/м³), бизнинг ҳолатларимизда эса албатта 1 см квадратга милликулон (мс/см²) бирлигида ўлчанади. Аксоннинг бошланғич қисми ва Ранвье бўғимлари энг юқори кўзгалувчанликка эга (энг юқори миқдордаги натрий каналлари концентрацияси). Тўқиманинг жароҳатланишини бифазали доимий электр токидан фойдаланиш орқали олдини олинади. Термал жароҳатланишни хрониксии паттернини ўзгартириш орқали сақланади. Электрокортикография учун электродлар тўрли (grid electrodes) бўлиши ёки тасмасимон (strip) бўлиши мумкин



Расм №5. Кортикал электродлар турлари: А. Тасмасимон Б. Тўрсимон

Стимуляция частотаси. Бош мия пўстлоғи электростимуляцияси учун стандарт частота 60Гц (Шимолий Америка) ва 50 Гц (Европа). 1993й. доктор Танигучи ва ҳаммуаллифлари томонидан умумий анестезия фонида мотор йўлларни стимуляция қилишнинг янгиचा услуби ҳам таклиф қилинган. Трейнлар 5 импульсда, 300-500Гц частотада бериб турилади. Импульс давомийлиги 0,5 сек. Стимуллараро интервал 2-4 мс. Бу услуб хозирда МЧП ни мониторинг қилишда қўлланилади ва бошқа муаллифлар томонидан ҳам кам эпилептоген услуб сифатида қабул қилинган [24].



Расм №6. Ўзбекистон Республикаси Нейрохирургия Илмий Амалий Тиббиёт Марказида қўлланилувчи INOMED нейромониторинг қурилмаси ва уни назорат қилаётган нейрофизиолог. Беморни интубация қилгандан кейин m. quadriceps femoris, m.biceps femoris, m.tibialis anterior, m.adductor hallicus лардан мотор М – жавоблар олинади.

Материал ва услублар. Беморлар тавсифи.

Илмий ишимиз учун Республика ихтисослаштирилган нейрохирургия илмий амалий тиббиёт марказимизда ўтказилган уйғоқ жаррохлик амалиётларимиз учун материал сифатида 2022-2023-йиллар давомида бош мия чап пешона-чакка соҳаси ўсмаси билан жаррохлик амалиётини ўтаган 25 та бемор олиниб, уларнинг бари ўнақай, чап яримшар доминант эди.

Тадқиқотга материалига ўсма Брока ёки Вернике зонаси яқинида ёки устида бўлган, шунингдек равоқсимон тутамга (fasciculus arcuatus) ўсиб кирган локализацияли беморлар ажратиб олинди. Беморларнинг 20 тасида она тили ўзбек тили. 2 тасида тожик тили, 3 тасида рус тили эди. Беморларнинг ҳаммасига интраоперацион мия пўстлоғи ва пўстлоқ ости тузилмаларини хариталаш амалиёти ўтказилиб амалиёт “уйқу-уйғоқлик-уйқу” (asleep-awake-asleep) протоколи асосида бажарилди. Беморларнинг ёши 20-80 оралиғида бўлиб (ўртача 46 ёш), улардан 13 таси аёл 12 таси эркак бўлди.

Тадқиқот учун асосан қуйидаги мезонлар шарт қилиб олинди:

1. Мурожаат этган вақтларида лингвистик ва когнитив функцияларни баҳолаш имкони бўлган, жиддий мотор ва сенсор афазия ривожланмаган беморлар.
2. Пре- и постоперацион баҳолаш айна бир хил стандарт баённома асосида бажарилиши
3. Баҳолаш айна бир мутахассис томонидан амалга оширилиши.

Клиник симптомлар

Умумий мия симптомларидан ташқари 5 беморимизда вербал хотира пасайиши – қисман амнестик афазия (21,7%). Бошқа беморларимизда жиддий

нутқ бузилишлари йўқ эди. У 15 (68,2%) симптоматик эпилепсия, улардан 13 тасида (86,7%)– умумий типда, 2 тасида (13,3%) – ўчоқли-фокал типда кузатилди. Мурожаат қилишган вақтда барча беморлар тўла ҳушида, Карновский шкаласи бўйича ўртача 80 балл. Беморларда ҳаракат дефицити аниқланмади. Офтальмоскопия текширувида 21 беморда оптик нерв дискининг турли даражадаги димланиши 2 ҳолатда эса ангиопатияси аниқланди (Жадвал 1).

Локализация бўйича беморларнинг тақсимланиши		
Чап пешона бўлагининг орқа қисмлари	5	21,7%
Оперкуляр	4	17,4%
Пешона чакка	12	52,17%
Чап чакка	2	8,69%
Неврологик симптоматика		
Умумий мия симптомлари	23	100%
Енгил номинал афазия	5	21,7%
Ҳаракат бузилиши	0	0%
Симптомтик эпилепсия		
Умумий	13	56,52%
Ўчоқли	2	8,7%
Офтальмоскопияда КНД димланиши даражаси		
Ангиопатия	2	8,7%
1	3	13,04%
2	14	60,8%
3	4	17,4%
4	0	0%
Атрофия	0	0%

Жадвал №1. Симптомларнинг беморлар орасида учраш улуши.

Амалиётдан олдинги тайёргарлик

Барча беморлардан ва уларнинг қариндошлари билан ўтказилган суҳбатга асосан, жарроҳлик амалиёти учун розилик хати олинди. Беморлар руҳан, жисмонан амалиётга тайёргарлик қилинди. Амалиётдан 3 кун аввал улар билан когнитив, нутқ фаолиятларини баҳолаш ва машқ қилиш учун зарур

тест саволлари тўплами билан танишиб чиқдилар ва МРТ+трактография текшируви ўтказилиб оқ модда трактларининг жойлашуви, ўсмага нисбатан қай ҳолатда эканлигига баҳо берилди.

Натижалар

Умумий ҳисобда 25та бемордан 22 беморимизга уйғоқ жаррохлик амалиёти муваффақиятли бажарилди. Операция вақтида интраоперацион хариталаш нейробиолог мутахассисларимиз иштирокида муваффақиятли амалга оширилиб, ўсма тўқимаси субтотал олиб ташланди. Амалиёт давомида Нааг Streit surgical Hi R, (Austria). операцион микроскопидан фойдаланилди. Ўсма тўқимасини олишда ультратовуш деструктор-аспиратор бўлган CUSA Excel + қурилмасидан фойдаланилди. 3та беморимизда интраоперацион уйғотиш уларнинг руҳий ҳолати номувофиқ ҳолда бўлгани учун муваффақиятсиз ўтди, беморлар ноадекват уйғониб саволларга жавоб бера олишмади ва кўрқув ва ваҳима устунлик қилгани учун уларни қайта умумий анестезияга олинди. Умумий 25 бемордан Гистологик тузилиши жихатидан барча ўсмалар глиал характердаги ўсмалар.



Расм №7 Клиник мисол. Бемор уйғотилган. Кортикал электростимуляция босқичи бошланган ва нутқ фаолияти тестлари ўтказишга тайёр.



Расм №8. Нутқ фаолияти махсус тайёрланган тест расмлари билан текшируви. Паралел равишда ўсма тўқимаси олиб ташланмоқда.

Асоратлар

УЖ амалиёти билан боғлиқ асоратлар асосан 3 турга тақсимланади:

1. *Анестезия билан боғлиқ;*
2. *Жаррохлик билан боғлиқ;*
3. *Беморнинг касаллиги билан боғлиқ;*

1-турга гемодинамик ўзгаришлар, анестетикни қабул қила олмаслик кабилар киради. Умуман ўтказилган кўплаб тажрибалар ва нашр қилинган манбааларга кўра уйғоқ жаррохлик аксарият беморлар томонидан яхши қабул қилинади. Албатта баъзи беморларда интраоперацион уйғотиш вақтида ваҳима, кўрқув, кўнгил айнаши, қайд қилиши натижасида артериал қон босими кўтарилиши ёки аксинча тушиши хавфи юқорирок бўлади. Лекин тажрибали анестезиолог буни бемалол бартараф этиши мумкин. Аксинча баъзи чоп этилган мақолаларда умумий анестезия ўтказилган беморларга нисбатан уйғоқ жаррохлик билан амалиёт ўтган беморларда кўнгил айнаш, қайд қилиш каби асоратлар анча кам эканлигини таъкидланган. [84]

2-тур асоратларга асосан интраоперацион тутқаноқ хуружлари киради. Бу асосан бевосита электрик стимуляция оқибатида юзага келади. Э. Носсек ўз тадқиқотларида, 477 бемордан 12,8% қисмида уйғотиш вақтда эпилепсия

кузатилганини қайд этган. Марк Бернштайн ўз тажрибаларида 200та беморга ўтказилган уйғоқ жаррохлик амалиётларининг 5.6% ҳолатида фақат фокал типдаги тутқаноқ хуружлари кузатилганини ёзади. [15]

* Бизнинг амалиётларимизда ҳам, 2 нафар беморда бирида фокал (10.5%) иккинчисида умумий (5,2%) тутқаноқ хуружи кузатилиб, совуқ физиологик эритмани пўстлоқ устидан қуйиш билан тўхтатилди.

Бундай интраоперацион epileptik тутқаноқ хуружларини хавфини камайтириш йўли сифатида аксар чет эллик ҳамкасбларимиз паст амплитудали электр токидан фойдаланишни тавсия қилишади. Бундан ташқари албатта операциядан аввал профилактик антиконвульсант суткалик дозасини қабул қилишни доимий равишда биз ўз беморларимизда қўллаганмиз. Жаррохлик асоратлари жумласига кирувчи кам учровчи асоратлардан бири веноз томирларга хаво эмболияси. Бу аслида умумий нейрохирургик асоратларга киради. Лекин M.Balki бошчилигидаги Канадалик мутахассисларнинг 470 беморда ўтказган УЖ амалиётлари таҳлилида 3 беморда кузатилганлигини қайд этади (0,64%). Бундай асоратни олдини олиш учун юқори нафас йўллари обструкцияси бор йўқлигини жиддий текшириш керак бўлади. Бунга сабаб сифатида асосан бемордаги мустақил нафас акти бошланишида бирдан чуқур инспирацион ҳаракат, диспноэ ва гиповолемия ва бемор бош тарафини тана даражасидан анча юқорироқ кўтариб юбориш кабиларни айтиш мумкин. Шу сабаб беморнинг амалиёт столида мазкур жихатларга алоҳида эътибор бериш операцион жамоадан талаб этилади.

Умумий, амалиётдан кейинги неврологик дефицит маъносидаги асоратларга келсак, кортикал ва субкортикал хариталаш ўтказилишига қарамай баъзи беморларда амалиётдан кейин вақтинча ёки турғун неврологик дефицитлар (ҳаракат ёки нутқ) кузатилиши мумкин. Мавжуд адабиётлар таҳлилига кўра умумий ҳисобда бундай асоратлар 16.6-20% дан юқори бўлмаганлиги аниқладик. [53]

Беморларнинг амалиётдан кейинги мулохазалари

Инсоннинг бош мия тўқимаси ноноцицептив (оғриқ рецепторлари йўқ бўлган) тўқимадан ташкил топган бўлиб, ретроспектив тадқиқотларнинг аксар қисмида беморлар амалиёт давомида оғриққа шикоят қилишмаган. [87] Manchella S. et al. тадқиқотларига кўра, 26та бемордаги уйғоқ амалиёт вақтидаги хиссиётлари тўғрисида ўтказилган сўровномага кўра, беморларнинг 8%-енгил оғриққа, 12%-дискомфортга, 15%- кўрқувга, 4%- клаустрофобияга шикоят қилган. Умумий ҳисобда уларнинг 24/26 (92%) амалиётдан қониққанлигини қайд этишган.

* Бизнинг тажрибада беморларнинг 21/25 84% амалиётдан мамнунлигини ифодалаган. 4та беморимизда амалиётдан кейин номинал афазия белгилари сақланиб қолганни учун фикрини тўлиқ ифодалай олмаган.

Хулоса

1. Бош мия функционал муҳим марказларини амалиёт давомида сақлаш замонавий нейрохирургиянинг муҳим ва мураккаб вазифаларидандир. Зеро инсоний хусусиятларнинг бари функционал муҳим марказлар томонидан бошқарилади.
2. Тадқиқотлар натижаси шуни кўрсатадики, ҳар бир функционал муҳим марказ яқинида ёки ўзида жойлашган юқори ёки паст хавф даражасидаги глиал ўсма тўқимаси, агар минимал неврологик дефицит чақирган бўлса албатта уйғоқ жарроҳлик асосида интраоперацион хариталаш остида резекция қилиниши шарт.
3. Уйғоқ жарроҳлик асосида интраоперацион хариталаш ёрдамида бажарилган амалиёт ёрдамида режалаштирилган ўсма резекцияси хажми сезиларли ошади ва функционал қобилият сақланган ҳолда ҳатто супратотал резекциягача етиши мумкин, бу орқали беморларнинг ҳаёт сифати ва умр давомийлиги мос равишда ошади ва беморларда амалиётдан кейинги ногиронлик ва меҳнатга лаёқатсизлик улуши жиддий камаяди.
4. Уйғоқ жарроҳлик амалиёти бажарилиши оқибатида бемор-шифокор

алоқаси мустаҳкамланиб, беморнинг шифокорга ишончи ошишига сабаб бўлади.

5. Уйғоқ жарроҳлик услубида амалиёт бажариш беморларни операциядан кейинги ҳолатини эрта мониторинг қилишга ва интенсив даво палаталарида қолишини бир неча баробар камайтириб, стационар ётоқ кунларини ва сарфланадиган дори дармонлар миқдорини ҳам қисқартирган ҳолда давлатга иқтисодий фойда ҳам келтиради.

Амалиётга тадбиқ этиш учун тавсиялар

1. Бош мия функционал муҳим марказларининг бош мия ярим шарларида жойлашган жойини аниқлаштиришга функционал МРТ имкон беради, лекин шунга қарамадан тадқиқотлар нутқ марказларининг ўта индивидуал вариация хусусияти борлигини ҳисобга олиб, айти вақтдаги интраоперацион уйғоқ ҳолдаги хариталашнинг аҳамияти юқорилиги ва бу услубдан фойдаланиш кераклигини кўрсатади.
2. Беморларга уйғоқ жарроҳлик амалиётини тавсия этишдан олдин уларнинг руҳий тайёрлигини диққат билан текшириб ва психологик-эмоционал ҳолатига адекват баҳо бермоқ ва шундан кейингина уларга амалиётга таклиф этиш зарур.
3. Диагностик услублардан МРТ трактография ёрдамида субкортикал трактларнинг анатомик хусусиятларини ўрганиш ва бу билимни жарроҳлик амалиётида тадбиқ этиш орқали равоқсимон тутам, юқори ва пастки бўйлама тутамлар, пешона қийшиқ тутами каби муҳим субкортикал оқ модда трактларини сақлаб қолиш имкониятини беради.
4. Модомики нутқ фаолияти тўлиқ бузилмаган экан, беморлар шифокор билан мулоқотга кириша олишар экан, уйғоқ жарроҳлик амалиётини таклиф этиш зарур ва бу камида беморлардаги мавжуд нутқ даражасини сақлашга имкон беради.

Адабиётлар:

1. Mandonnet E, Delattre JY, Tanguy ML, Swanson KR, Carpentier AF, Duffau H, Cornu P, Van Effenterre R, Alvord EC Jr, Capelle L (2003) Continuous growth of mean tumor diameter in a subset of grade II gliomas. *Ann Neurol* 53:524–528.
2. Duffau H, Capelle L, Denvil D, Sichez N, Gatignol P, Taillandier L, Lopes M, Mitchell MC, Roche S, Muller JC, Bitar A, Sichez JP, Van Effenterre R (2003) Usefulness of intraoperative electrical subcortical mapping during surgery for low-grade gliomas located within eloquent brain regions: functional results in a consecutive series of 103 patients. *J Neurosurg* 98:764–778
3. Kohler BA, Ward E, McCarthy BJ, et al. Annual report to the nation on the status of cancer, 1975-2007, featuring tumors of the brain and other nervous system. *J Natl Cancer Inst* 2011; 103:714.
4. Ostrom QT, Gittleman H, Truitt G, et al. CBTRUS Statistical Report: Primary Brain and Other Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States in 2011-2015. *Neuro Oncol* 2018; 20 Suppl 4: iv1.
5. Barone F, Alberio N, Iacopino DG, et al. Brain Mapping as Helpful Tool in Brain Glioma Surgical Treatment-Toward the «Perfect Surgery»? *Brain Sci.* 2018;8(11):192. Published 2018 Oct 26. doi:10.3390/brainsci8110192
6. Ries LAG, Eisner MP, Kosary CL, Hankey BF, Miller BA, Clegg L, Mariotto A, Fay MP, Feuer EJ, Edwards BK (eds). *SEER Cancer Statistics Review, 1975-2001*, National Cancer Institute. Bethesda, MD seer.cancer.gov/csr/1975_2001 (Accessed on April 06, 2011).
7. De Benedictis A., Duffau H. Brain hodotomy: From esoteric concept to practical surgical applications. *Neurosurgery.* 2011; 68:1709–1723. doi: 10.1227/NEU.0b013e3182124690. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
9. Desmurget M, Bonnetblanc F, Duffau H: Contrasting acute and slow-growing lesions: a new door to brain plasticity. *Brain* 130:898–914, 2007

10. Rostomily RC, Berger MS, Ojemann GA, Lettich E: Postoperative deficits and functional recovery following removal of tumors involving the dominant hemisphere supplementary motor area. *J Neurosurg* 75:62–68, 1991
11. Haglund MM, Berger MS, Shamseldin M, Lettich E, Ojemann GA: Cortical localization of temporal lobe language sites in patients with gliomas. *Neurosurgery* 34:567–576, 1994
12. Janny P, Cure H, Mohr M, Heldt N, Kwiatkowski F, Lemaire JJ, et al: Low grade supratentorial astrocytomas. Management and prognostic factors. *Cancer* 73:1937–1945, 1994
13. Talos IF, Zou KH, Ohno-Machado L, Bhagwat JG, Kikinis R, Black PM, et al: Supratentorial low-grade glioma resectability: statistical predictive analysis based on anatomic MR features and tumor characteristics. *Radiology* 239:506–513, 2006
14. Schiffbauer H, Ferrari P, Rowley HA, Berger MS, Roberts TP: Functional activity within brain tumors: magnetic source imaging study. *Neurosurgery* 49:1313–1321, 2001.
15. Taylor MD, Bernstein M: Awake craniotomy with brain mapping as the routine surgical approach to treating patients with supratentorial intraaxial tumors: a prospective trial of 200 cases. *J Neurosurg* 90:35–41, 1999
16. Matz PG, Cobbs C, Berger MS: Intraoperative cortical mapping as a guide to the surgical resection of gliomas. *J Neurooncol* 42:233–245, 1999
17. Ritaccio, Anthony L et al. “Electrical Stimulation Mapping of the Brain: Basic Principles and Emerging Alternatives.” *Journal of clinical neurophysiology: official publication of the American Electroencephalographic Society* vol. 35,2 (2018): 86-97. doi:10.1097/WNP.0000000000000440
18. Parent A. Giovanni Aldini: from animal electricity to human brain stimulation. *Can J Neurol Sci* 2004; 31:576–584.
19. Rolando L. Saggio sopra la vera struttura del cervello dell’uomo e degl’animali

e sopra le funzioni del sistema nervoso. Sassari: Stamperia Privilegiata, 1809.

20. Selimbeyoglu A, Parvizi J. Electrical stimulation of the human brain: perceptual and behavioral phenomena reported in the old and new literature. *Front Hum Neurosci* 2010; 4:46.

21. Schevon CA, Carlson C, Zaroff CM, et al. Pediatric language mapping: sensitivity of neurostimulation and Wada testing in epilepsy surgery. *Epilepsia* 2007; 48:539–545.

22. Lesser RP, Luders H, Klem G, Dinner DS, Morris HH, Hahn J. Cortical afterdischarge and functional response thresholds: results of extraoperative testing. *Epilepsia* 1984; 25:615–621

23. Brodmann K: Vergleichende lokalisationslehre der grosshirnrinde in ihren prinzipien dargestellt auf grund des zellenbaues. (Translated and edited Garey Laurence J. London: Imperial College Press, 1999). Leipzig, JA Barth, 1909 [Google Scholar] [Ref list]

24. Penfield W, Boldrey E: Somatic motor and sensory representation in the cerebral cortex of man as studied by electrical stimulation. *Brain* 60: 389–443, 1937 [Google Scholar] [Ref list]

25. Jackson, J.H. On The Anatomical & Physiological Localisation of Movements in The Brain. *Lancet* 1873, 101, 162–164. [Google Scholar] [CrossRef]

26. Brinkman, C. Supplementary motor area of the monkey's cerebral cortex: Short- and long-term deficits after unilateral ablation and the effects of subsequent callosal section. *J. Neurosci.* 1984, 4, 918–929. [Google Scholar] [CrossRef][Green Version]

27. Kim, Y.-H.; Kim, C.H.; Kim, J.S.; Lee, S.K.; Han, J.H.; Kim, C.-Y.; Chung, C.K. Risk factor analysis of the development of new neurological deficits following supplementary motor area resection. *J. Neurosurg.* 2013, 119, 7–14. [Google Scholar] [CrossRef]

28. Krainik, A.; Lehericy, S.; Duffau, H.; Vlaicu, M.; Poupon, F.; Capelle, L.; Cornu,

- P.; Clemenceau, S.; Sahel, M.; Valery, C.-A.; et al. Role of the supplementary motor area in motor deficit following medial frontal lobe surgery. *Neurology* 2001, 57, 871–878. [Google Scholar] [CrossRef][Green Version]
29. Krainik, A.; Lehericy, S.; Duffau, H.; Capelle, L.; Chainay, H.; Cornu, P.; Cohen, L.; Boch, A.L.; Mangin, J.F.; Le Bihan, D.; et al. Postoperative Speech Disorder after Medial Frontal Surgery Role of the Supplementary Motor Area. *Neurology* 2003, 60, 587–594. [Google Scholar] [CrossRef]
30. Russell, S.M.; Kelly, P.J. Incidence and Clinical Evolution of Postoperative Deficits after Volumetric Stereotactic Resection of Glial Neoplasms Involving the Supplementary Motor Area. *Neurosurgery* 2003, 52, 506–516. [Google Scholar] [CrossRef]
31. Laplane, D.; Talairach, J.; Meininger, V.; Bancaud, J.; Orgogozo, J. Clinical consequences of corticectomies involving the supplementary motor area in man. *J. Neurol. Sci.* 1977, 34, 301–314. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]
32. Shibata S, Yamao Y, Kunieda T, Inano R, Nakae T, Nishida S, Inada T, Takahashi Y, Kikuchi T, Arakawa Y, Yoshida K, Matsumoto R, Ikeda A, Mima T, Miyamoto S. Intraoperative electrophysiological mapping of medial frontal motor areas and functional outcomes. *World Neurosurg.* 2020 Mar 4. pii: S1878-8750(20)30404-6. doi: 10.1016/j.wneu.2020.02.129. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 32145417.
33. Giampiccolo, D.; Parisi, C.; Meneghelli, P.; Tramontano, V.; Basaldella, F.; Pasetto, M.; Pinna, G.; Cattaneo, L.; Sala, F. Long-term motor deficit in brain tumour surgery with preserved intra-operative motor-evoked potentials. *Brain Commun.* 2021, 3, fcaa226. [Google Scholar] [CrossRef]
34. Lüders, H.; Lesser, R.P.; Morris, H.H.; Dinner, D.S. Negative Motor Responses Elicited by Stimulation of the Human Cortex. In *Advances in Epileptology*; Wolf, P., Dam, M., Janz, D., Eds.; Raven Press: New York, NY, USA, 1987; pp. 229–231. [Google Scholar]

35. Ius, T.; Angelini, E.; de Schotten, M.T.; Mandonnet, E.; Duffau, H. Evidence for potentials and limitations of brain plasticity using an atlas of functional resectability of WHO grade II gliomas: Towards a “minimal common brain”. *Neuroimage* 2011, 56, 992–1000. [Google Scholar] [CrossRef]
36. Trevisi, G.; Eickhoff, S.B.; Chowdhury, F.; Jha, A.; Rodionov, R.; Nowell, M.; Miserocchi, A.; McEvoy, A.W.; Nachev, P.; Diehl, B. Probabilistic electrical stimulation mapping of human medial frontal cortex. *Cortex* 2018, 109, 336–346. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]
37. Rossi M, Conti Nibali M, Viganò L, et al. Resection of tumors within the primary motor cortex using high-frequency stimulation: oncological and functional efficiency of this versatile approach based on clinical conditions. published online: 2019. *J Neurosurg.* (Doi:10.3171/2019.5. jns19453)
38. Janelle F, Iorio-Morin C, D’amour S and Fortin D (2022) Superior Longitudinal Fasciculus: A Review of the Anatomical Descriptions with Functional Correlates. *Front. Neurol.* 13:794618. doi: 10.3389/fneur.2022.794618
39. Dick AS, Bernal B, Tremblay P. The Language Connectome: New Pathways, New Concepts. *The Neuroscientist.* 2014;20(5):453-467. doi:10.1177/1073858413513502
40. Kinoshita, M., de Champfleury, N. M., Deverdun, J., Moritz-Gasser, S., Herbet, G., and Duffau, H. (2015). Role of fronto-striatal tract and frontal aslant tract in movement and speech: An axonal mapping study. *Brain Struct. Funct.* 220, 3399–3412. doi: 10.1007/s00429-014-0863-0
41. Briggs, R. G., Allan, P. G., Poologaindran, A., Dadario, N. B., Young, I. M., Ahsan, S. A., et al. (2021). The frontal aslant tract and supplementary motor area syndrome: Moving towards a connectomic initiation axis. *Cancers* 13:1116. doi: 10.3390/cancers13051116
42. Skipper JJ, Nusbaum HC, Small SL (2005) Listening to talking faces: motor cortical activation during speech perception. *Neuroimage* 25(1): 76–89

43. Hickok G, Poeppel D (2007) The cortical organization of speech processing. *Nat Rev Neurosc* 8(5): 393–402
44. Tremblay P, Gracco VL (2006) Contribution of the frontal lobe to externally and internally specified verbal responses: fMRI evidence. *Neuroimage* 33(3): 947– 957
45. Hirshorn EA, Thompson-Schill SL (2006) Role of the left inferior frontal gyrus in covert word retrieval: neural correlates of switching during verbal fluency. *Neuropsychologia* 44(12): 2547–2557
46. Fiore G, Abete-Fornara G, Forgione A, Tariciotti L, Pluderi M, Borsa S, Bana C, Cogiamanian F, Vergari M, Conte V, Caroli M, Locatelli M and Bertani GA (2022) Indication and eligibility of glioma patients for awake surgery: A scoping review by a multidisciplinary perspective. *Front. Oncol.* 12:951246. doi: 10.3389/fonc.2022.951246
47. Brown, T.J.; Brennan, M.C.; Li, M.; Church, E.W.; Brandmeir, N.J.; Rakszawski, K.L.; Patel, A.S.; Rizk, E.B.; Suki, D.; Sawaya, R.; et al. Association of the Extent of Resection with Survival in Glioblastoma. *JAMA Oncol.* 2016, 2, 1460–1469. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed][Green Version]
48. Shen E, Calandra C, Geralemou S, Page C, Davis R, Andraous W, Mikell C. The Stony Brook awake craniotomy protocol: A technical note. *J Clin Neurosci.* 2019 Sep; 67:221-225. doi: 10.1016/j.jocn.2019.06.042. Epub 2019 Jul 3. PMID: 31279700.
49. Danks RA, Rogers M, Aglio LS, Gugino LD, Black PM. Patient tolerance of craniotomy performed with the patient under local anesthesia and monitored conscious sedation. *Neurosurgery* 1998; 42:28–36.
50. Joswig H, Bratelj D, Brunner T, Jacomet A, Hildebrandt G, Surbeck W. Awake craniotomy: first-year experiences and patient perception. *World Neurosurg* 2016; 90:588–96.

51. Whittle IR, Midgley S, Georges H, Pringle AM, Taylor R. Patient perceptions of “awake” brain tumor surgery. *Acta Neurochir* 2005; 147:275–7.
52. July J, Manninen P, Lai J et al. The history of awake craniotomy for brain tumor and its spread into Asia. *Surg. Neurol.* 71(5), 13 621–624; Discussion 624–625 (2009)
53. Ibrahim GM, Bernstein M. Awake craniotomy for supratentorial gliomas: why, when and how? *CNS Oncol.* 2012 Sep;1(1):71-83. doi: 10.2217/cns.12.1. PMID: 25054301; PMCID: PMC6176819.
54. Nguyen HS, Sundaram SV, Mosier KM et al. A method to map the visual cortex during an awake craniotomy. *J. Neurosurg.* 114(4), 922–926 (2011).
55. Pinsker MO, Nabavi A, Mehdorn HM. Neuronavigation and resection of lesions located in eloquent brain areas under local anesthesia and neuropsychological–neurophysiological monitoring. *Minim. Invasive Neurosurg.* 50(5), 281–284 (2007)
56. Von Der Heide RJ, Skipper LM, Klobusicky E, Olson IR. Dissecting the uncinate fasciculus: disorders, controversies and a hypothesis. *Brain.* 2013;136(Pt 6):1692-1707.
57. Herbet G, Zemmoura I, Duffau H. Functional anatomy of the inferior longitudinal fasciculus: from historical reports to current hypotheses. *Front Neuroanat.* 2018;12(77):77
58. Berro, D.H., Herbet, G. & Duffau, H. New insights into the anatomo-functional architecture of the right sagittal stratum and its surrounding pathways: an axonal electrostimulation mapping study. *Brain Struct Funct* 226, 425–441 (2021).
<https://doi.org/10.1007/s00429-020-02186-4>
59. Meyer A. *Historical Aspects of Cerebral Anatomy.* Oxford, England: Oxford University Press; 1971

60. Senova S, Fomenko A, Gondard E, Lozano AM. Anatomy and function of the fornix in the context of its potential as a therapeutic target. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2020 May;91(5):547-559. doi: 10.1136/jnnp-2019-322375. Epub 2020 Mar 4. PMID: 32132227; PMCID: PMC7231447.
61. Ardila, Alfredo (2010) 'A proposed reinterpretation and reclassification of aphasic syndromes', *Aphasiology*, 24: 3, 363. DOI: 10.1080/02687030802553704
62. Sang S, Wanggou S, Wang Z, et al. Clinical long-term follow-up evaluation of functional neuronavigation in adult cerebral gliomas. *World Neurosurg*. 2018;119: e262-e271.
63. Weng HH, Noll KR, Johnson JM, et al. Accuracy of presurgical functional MR imaging for language mapping of brain tumors: a systematic review and meta-analysis. *Radiology*. 2018;286(2):512-523
64. Wu JS, Zhou LF, Tang WJ, et al. Clinical evaluation and follow-up outcome of diffusion tensor imaging-based functional neuronavigation: a prospective, controlled study in patients with gliomas involving pyramidal tracts. *Neurosurgery*. 2007;61(5):935-948, discussion 948–949.
65. Ritaccio AL, Brunner P, Schalk G. Electrical stimulation mapping of the brain: basic principles and emerging alternatives. *J Clin Neurophysiol*. 2018;35(2):86-97.
66. De Witt Hamer PC, Robles SG, Zwinderman AH, Duffau H, Berger MS. Impact of intraoperative stimulation brain mapping on glioma surgery outcome: a meta-analysis. *J Clin Oncol*.
67. Sanmillan JL, Fernández-Coello A, Fernández-Conejero I, Plans G, Gabarrós A. Functional approach using intraoperative brain mapping and neurophysiological monitoring for the surgical treatment of brain metastases in the central region. *J Neurosurg*. 2017;126(3):698-707.
68. Duffau H. Stimulation mapping of white matter tracts to study brain functional connectivity. *Nat Rev Neurol*. 2015;11(5):255-265.
69. Weller, M., van den Bent, M., Preusser, M. et al. EANO guidelines on the diagnosis and treatment of diffuse gliomas of adulthood. *Nat Rev Clin Oncol* 18,

170–186 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41571-020-00447-z>

70. Kuchcinski G, Mellerio C, Pallud J, et al. Three-tesla functional MR language mapping: comparison with direct cortical stimulation in gliomas. *Neurology*. 2015;84(6):560-568.

71. Maier-Hein KH, Neher PF, Houde JC, et al. The challenge of mapping the human connectome based on diffusion tractography. *Nat Commun*. 2017;8(1):1349

72. Boetto J, Bertram L, Moulinié G, Herbet G, Moritz-Gasser S, Duffau H. Low rate of intraoperative seizures during awake craniotomy in a prospective cohort with 374 supratentorial brain lesions: electrocorticography is not mandatory. *World Neurosurg*. 2015;84(6):1838-1844.

73. Sanai N, Mirzadeh Z, Berger MS. Functional outcome after language mapping for glioma resection. *N Engl J Med*. 2008;358(1):18-27.

74. Duffau H. Mapping the connectome in awake surgery for gliomas: an update. *J Neurosurg Sci*. 2017;61(6):612-630.

75. Wunderlich G, Knorr U, Herzog H, Kiwit JC, Freund HJ, Seitz RJ. Precentral glioma location determines the displacement of cortical hand representation. *Neurosurgery* 1998;42:18-26

76. Sartorius CJ, Berger MS. Rapid termination of intraoperative stimulation-evoked seizures with application of cold Ringer's lactate to the cortex: technical note. *J Neurosurg* 1998;88:349-51.

77. Dziedzic T, Bernstein M. Awake craniotomy for brain tumor: indications, technique and benefits. *Expert Rev Neurother*. 2014;14(12):1405-1415.

78. Hervey-Jumper SL, Li J, Lau D, et al. Awake craniotomy to maximize glioma resection: methods and technical nuances over a 27-year period. *J Neurosurg*. 2015;123(2):325-339.

79. Vanacore C, Duffau H. Analysis of legal, cultural, and socioeconomic parameters in low-grade glioma management: variability across countries and implications for awake surgery. *World Neurosurg*. 2018;120:47-53.

80. Federative Committee on Anatomical Terminology: International Anatomical Terminology. Stuttgart: Thieme; 1998.

81. Alvaro Campero, Pablo Ajler, Juan Emmerich, Ezequiel Goldschmidt, Carolina Martins, Albert Rhoton, Brain sulci and gyri: A practical anatomical review, *Journal of Clinical Neuroscience*, Volume 21, Issue 12, 2014, Pages 2219-2225, ISSN 0967-5868, <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2014.02.024>
82. Deipolyi AR, Han SJ, Sughrue ME et al. Awake far lateral craniotomy for resection of foramen magnum meningioma in a patient with tenuous motor and somatosensory 17 evoked potentials. *J. Clin. Neurosci.* 18(9), 1254–1256 (2011)
83. Suess O, Picht T, Kuehn B et al. Neuronavigation without rigid pin fixation of the head in left frontotemporal tumor surgery with intraoperative speech mapping. *Neurosurgery* 60(4 Suppl. 2), 330–338; Discussion 338 (2007).
84. Skucas AP, Artru AA. Anesthetic complications of awake craniotomies for epilepsy surgery. *Anesth. Analg.* 102(3), 882–887 (2006).
85. Balki M, Manninen PH, McGuire GP et al. Venous air embolism during awake craniotomy in a supine patient. *Can.J. Anaesth.* 50(8), 835–838 (2003).
86. Manchella S, Khurana VG, Duke D et al. The experience of patients undergoing awake craniotomy for intracranial masses: expectations, recall, satisfaction and functional outcome. *Br. J. Neurosurg.* 25(3), 391–400 (2011).
87. Beez T, Boge K, Wager M, et al. Tolerance of awake surgery for glioma: A prospective European low grade glioma network multicenter study. *Acta Neurochir (Wien)* 2013;155:1301–8.
88. Duffau H, Lopes M, Arthuis F, Bitar A, Sichez JP, Van Effenterre R, et al. Contribution of intra- operative electrical stimulations in surgery of low grade gliomas: a comparative study between two series without (1985-96) and with (1996-2003) functional mapping in the same institution. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2005;76:845-851.
89. Króliczak G, Frey SH. A common network in the left cerebral hemisphere represents planning of tool use pantomimes and familiar intransitive gestures at the hand-independent level. *Cereb Cortex.* 2009;19: 2396-2410.
90. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, et al. *Principles of Neural Science.* New York: McGraw-Hill. 2013.

91. Meister IG, Sparing R, Foltys H, et al. Functional connectivity between cortical hand motor and language areas during recovery from aphasia. *J Neurol Sci.* 2006;247:165-168.
92. Mohr JP, Pessin MS, Finkelstein S, et al. Broca aphasia: pathologic and clinical. *Neurology.* 1978;28:311-324
93. Sun DJ, Zhang XQ, Liu PJ, et al. Lacunar infarction with leukoaraiosis may aggravate cognitive dysfunction. *Neural Regen Res.* 2011;6:2446-2451.
94. Oliveira FF, Damasceno BP. Short-term prognosis for speech and language in first stroke patients. *Arq Neuropsiquiatr.* 2009;67:849-855.
95. Klöppel S, Vongerichten A, van Eimeren T, Frackowiak RS, Siebner HR. Can left-handedness be switched? Insights from an early switch of handwriting. *J Neurosci.* 2007 Jul 18;27(29):7847-53. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1299-07.2007. PMID: 17634378; PMCID: PMC6672868.
96. *Microneuroanatomy and surgery.* Feres Chaddad-Neto, Markos Devanir Silva Da Costa. ISBN 978-3-030-82747-2 (eBook) <https://doi.org/10.1007/978-3-030-82747-2>
97. Catani M, Jones DK, Ffytche DH. Perisylvian language networks of the human brain. *Ann Neurol* 2005; 57(1): 8–16
98. Ivanova MV, Zhong A, Turken A, Baldo JV and Dronkers NF (2021) Functional Contributions of the Arcuate Fasciculus to Language Processing. *Front. Hum. Neurosci.* 15:672665. doi:10.3389/fnhum.2021.672665
99. Forkel, S. J., Thiebaut de Schotten, M., Dell'Acqua, F., Kalra, L., Williams, S. C. R., Murphy, D. G. M., et al. (2014). Anatomical predictors of aphasia recovery: a tractography study of bilateral perisylvian language networks. *Brain* 137, 2027–2039. doi:10.1093/brain/awu113
100. *Brain Mapping. From Neural Basis of Cognition to Surgical Applications.* Ed. Hugues Duffau. 2011 Springer-Verlag/Wien