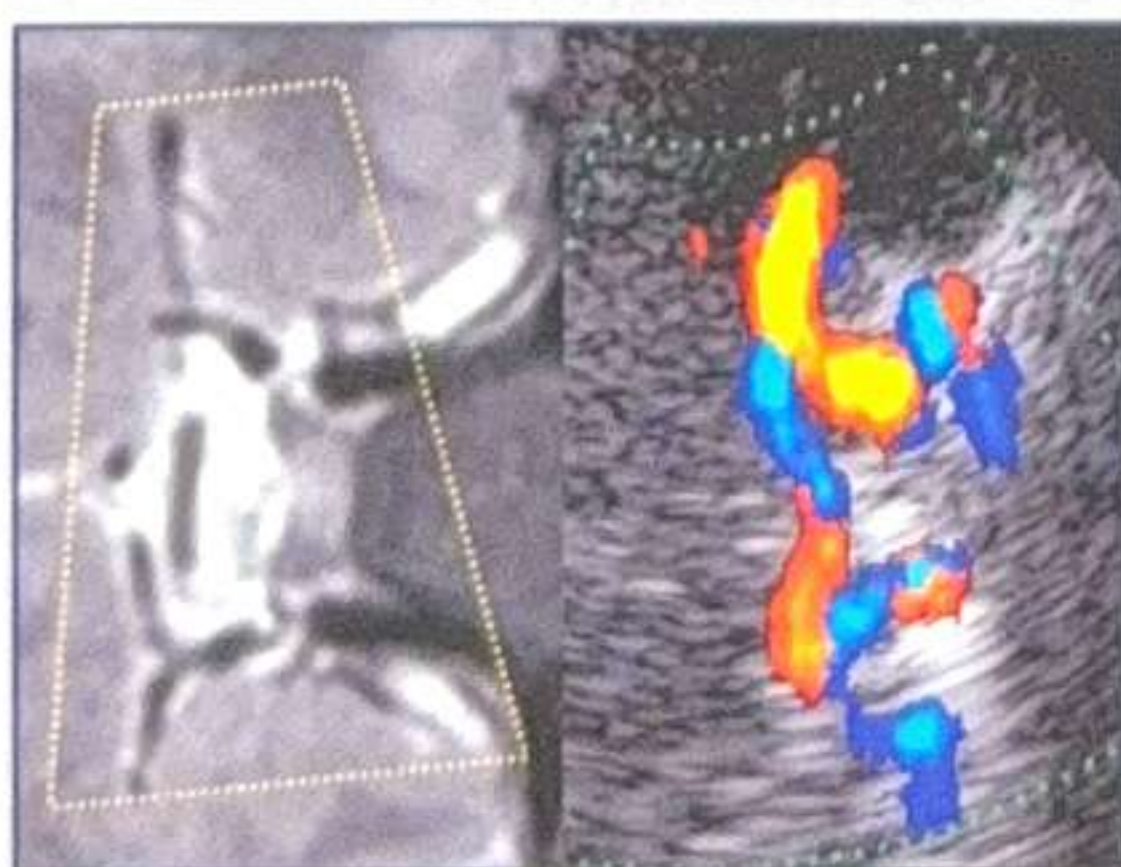
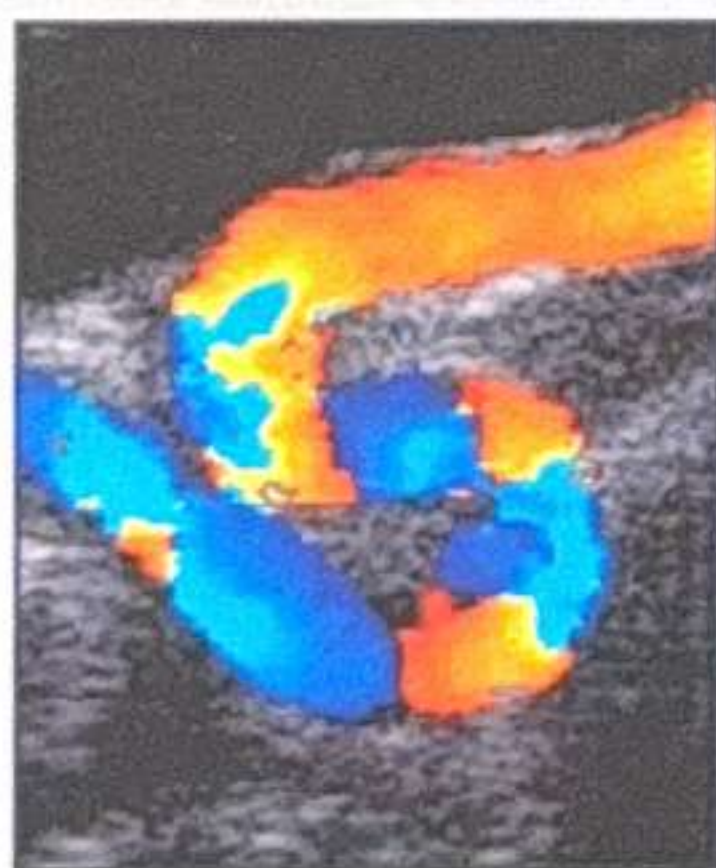
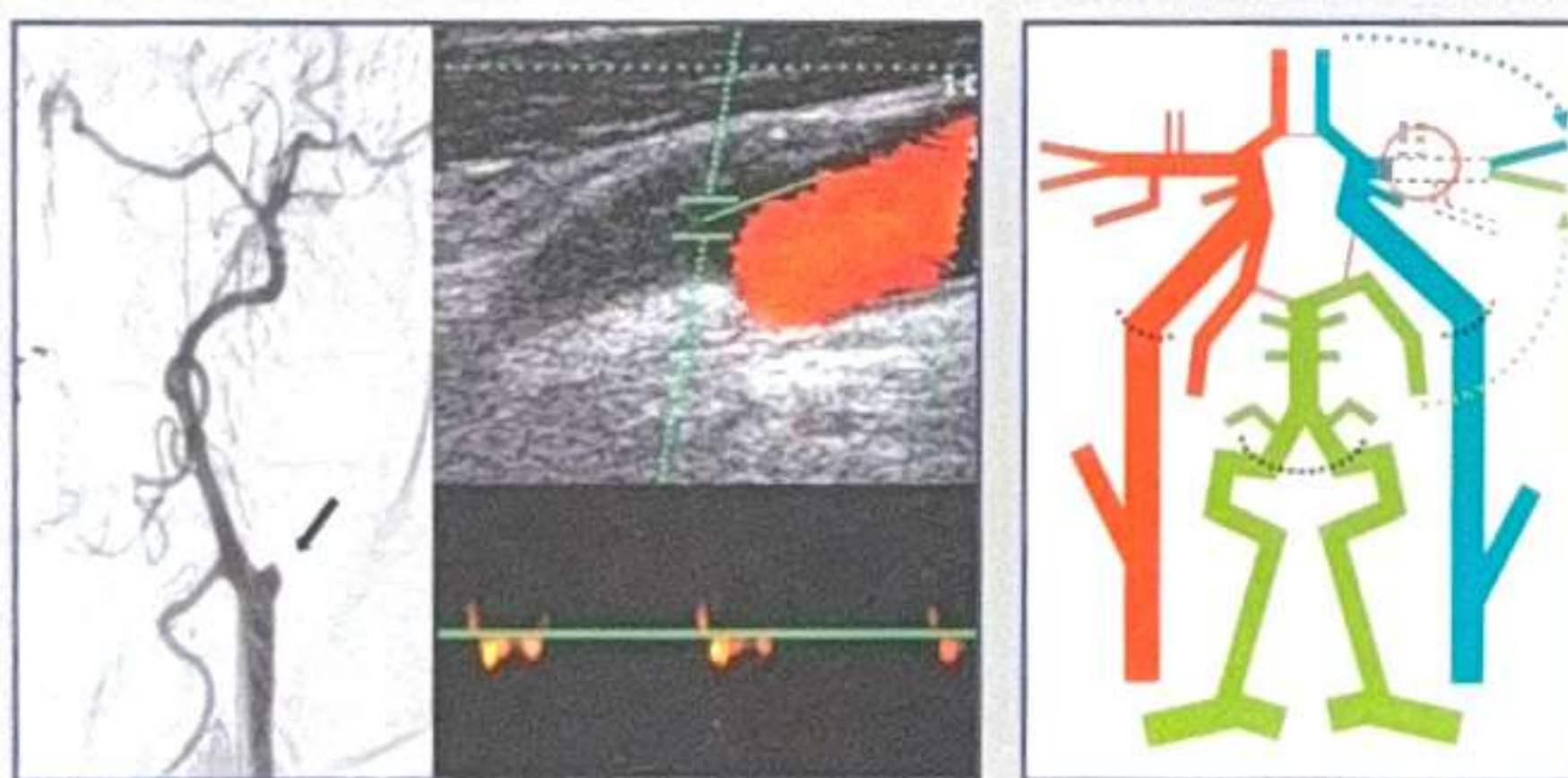


Нейросонология и нейровизуализация при инсульте

Хосе М. Вальдуэза
Стефан Й. Шрайбер
Йенс-Эрик Рёль
Рандольф Клингебильт



Neurosonology and Neuroimaging of Stroke

José M. Valdueza, MD

Professor of Neurology
Director Center of Neurology
Segeberger Clinic Group
Bad Segeberg, Germany

Stephan J. Schreiber, MD

Senior Neurologist
Department of Neurology
Charité University Hospital
Berlin, Germany

Jens-Eric Roehl, MD

Neurologist
Department of Neurology
Charité University Hospital
Berlin, Germany

Randolf Klingebiel, MD

Head of Department of Neuroradiology
Charité University Hospital
Berlin, Germany

766 illustrations

Thieme
Stuttgart • New York

Нейросонология и нейровизуализация при инсульте

Хосе М. Вальдуэза
Стефан Й. Шрайбер
Йенс-Эрик Рёль
Рандольф Клингебильт

Перевод с английского

*Под общей редакцией
проф. В.Г.Лелюка,
проф. Л.В.Губского*

Третье издание



Москва
«МЕДпресс-информ»
2024

Оглавление

Список сокращений	14	Введение	17
Предисловие авторов		Предисловие	20
к русскому изданию	16	Обращение научных редакторов ..	24

Часть А Основополагающие принципы и правила

1 Основы гемодинамики и ультразвукового исследования сосудов	28	Специальная эхографическая анатомия артериальных сосудов ..	50
Динамика потока	28	Экстракраниальные артерии ...	50
Физические характеристики потока	28	Интракраниальные артерии ...	58
Паттерны и скорость потока ...	29	Основы анатомии венозного русла мозга	81
Принципы ультразвукового исследования	29	Анатомия интракраниальных вен	82
Эффект Допплера	29	Анатомия экстракраниальных вен	83
Допплеровский частотный сдвиг и скорость потока	32	Общие сведения об анатомии церебральных венозных сосудов при ультразвуковом исследовании	84
Ультразвуковые системы	33	Специальная эхографическая анатомия венозного русла мозга ..	85
Ультразвуковой преобразователь (датчик)	33	Интракраниальные вены и синусы	85
Режимы ультразвукового сканирования, основные регулировки	35	Экстракраниальные вены	94
2 Структурно-анатомические характеристики головного мозга и церебральных сосудов при ультразвуковом исследовании	43	3 Интракраниальная гемодинамика и оценка ее функционального состояния	99
Основы артериальной анатомии ..	43	Ауторегуляция	101
Анатомия экстракраниальных артерий	44	Оценка состояния системы ауторегуляции	101
Анатомия интракраниальных артерий	46	Нейроваскулярная взаимосвязь ...	103
Общие сведения об анатомии артериального русла мозга при ультразвуковом исследовании	48	Оценка состояния нейроваскулярной взаимосвязи	103
		Метаболический механизм	104
		Другие исследования, позволяющие выявить различия гемодинамических	

параметров на правой и левой сторонах (маркеры нарушений коллатерального кровотока)	107	Каротидный бассейн	165
Параметры церебральной гемодинамики	109	Вертебрально-базилярный бассейн	169
Скорость мозгового кровотока	109	Коллатеральное кровообращение	173
Индексы периферического сопротивления	109	Интракраниальное коллатеральное кровообращение	173
Мозговой кровоток	110	Интракраниальное коллатеральное кровообращение при окклюзирующей патологии ВСА	180
Время церебральной циркуляции	110	Интракраниальное коллатеральное кровообращение при окклюзирующей патологии позвоночной артерии	186
Объем крови в головном мозге	112	Экстракраниальное коллатеральное кровообращение	187
4 Патогенез инсульта	114	Клиническая оценка состояния коллатерального кровообращения	187
Артериальная ишемия	114	6 Ангиографические методики в нейрорадиологии	192
Патофизиологические аспекты	114	Цифровая субтракционная ангиография	193
Классификация инсультов вследствие артериальной ишемии	115	Исторические аспекты	193
Микроэмболические сигналы	126	Технические аспекты	194
Спонтанная микроэмболия	127	Преимущества и недостатки методики	195
Выявление микроэмболов при функционирующем овальном окне	130	Магнитно-резонансная ангиография	196
Венозная ишемия	131	Исторические аспекты	196
5 Сосудистая патология	134	Технические аспекты	197
Патология сосудистой стенки	134	Преимущества и недостатки методики	200
Удлинение сосудов	134	Компьютерно-томографическая ангиография	202
Утолщение комплекса интима-медия	136	Исторические аспекты	202
Атеросклеротические бляшки	137	Технические аспекты	202
Диссекция (травматическое повреждение) сосудов	140	Преимущества и недостатки методики	204
Фиброзно-мышечная дисплазия	140	Диагностический алгоритм согласно рекомендациям университетской клиники Charité	207
Васкулиты	141	Инсульт	208
Стенозы и окклюзии артерий	141	Аневризмы интракраниальных сосудов	211
Ультразвуковые критерии стенозов	142	Васкулиты	212
Ультразвуковые критерии окклюзий	148	Церебральные венозные тромбозы	212
Патологические изменения экстракраниальных артерий	149	Исследования при проведении терапевтических вмешательств	215
Сонные артерии (артерии каротидного бассейна)	149		
Артерии вертебрально- базилярного бассейна	157		
Патологические изменения интракраниальных артерий	161		

Часть В Разбор клинических случаев

Клинический случай 1. Стеноз экстракраниального сегмента

внутренней сонной артерии	218
Клинические проявления	218
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	218
Предварительный диагноз	218
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	218
Первичные данные нейросонологической диагностики	218
Традиционная ангиография	220
Клиническое течение	220
Окончательный диагноз	220
Обсуждение	220

Клинический случай 2. Свободно флотирующий тромб экстракраниального сегмента

внутренней сонной артерии	228
Клинические проявления	228
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	228
Предварительный диагноз	228
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	229
Первичные данные нейросонологической диагностики (день 1)	229
Клиническое течение	230
Данные нейросонологической диагностики (день 20)	231
Окончательный диагноз	231
Обсуждение	231

Клинический случай 3. Окклюзия

общей сонной артерии	235
Клинические проявления	235
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	235
Предварительный диагноз	235
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	236
Первичные данные нейросонологической диагностики	236

Течение заболевания	238
Окончательный диагноз	239
Обсуждение	239

Клинический случай 4. Артериовенозная мальформация в височной области

Клинические проявления	242
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	242
Предварительный диагноз	242
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	242
Первичные данные нейросонологической диагностики	242
Традиционная ангиография	245
Клиническое течение	245
Окончательный диагноз	246
Обсуждение	246

Клинический случай 5. Стеноз сегмента М1

средней мозговой артерии	252
Клинические проявления	252
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	252
Предварительный диагноз	252
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	252
Первичные данные нейросонологической диагностики (день 1)	252
Традиционная ангиография (день 2)	253
Клиническое течение	254
Окончательный диагноз	255
Обсуждение	255

Клинический случай 6. Стеноз сегмента Р2 задней

мозговой артерии	263
Клинические проявления	263
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	263
Предварительный диагноз	263

Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ.....	263	Клинический случай 9.	
Первичные данные нейросонологической диагностики (день 2).....	264	Болезнь мойя-мойя с двусторонним каротидным Т-стенозом	289
Клиническое течение.....	264	Клинические проявления.....	289
Окончательный диагноз.....	265	Первичные данные нейрорадиологической диагностики.....	289
Обсуждение.....	265	Предварительный диагноз.....	289
Клинический случай 7.		Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ.....	289
Церебральный циркуляторный арест (прекращение церебрального кровообращения)	270	Первичные данные нейросонологической диагностики (день 1).....	289
Клинические проявления.....	270	Стандартная ангиография (день 2).....	291
Первичные данные нейрорадиологической диагностики.....	270	Клиническое течение.....	292
Предварительный диагноз.....	270	Окончательный диагноз.....	292
Клиническое течение (этап 1)....	270	Обсуждение.....	292
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ.....	271	Клинический случай 10.	
Первичные данные нейросонологической диагностики.....	271	Тромболитическая терапия при окклюзии сегмента М1 средней мозговой артерии	297
КТ головного мозга.....	272	Клинические проявления.....	297
Клиническое течение (этап 2)....	272	Первичные данные нейрорадиологической диагностики.....	297
Окончательный диагноз.....	273	Предварительный диагноз.....	297
Обсуждение.....	273	Клиническое течение (этап 1)....	297
Клинический случай 8.		Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ.....	297
Двусторонние стенозы интракраниальных сегментов V4 позвоночных артерий	279	Первичные данные нейросонологической диагностики.....	298
Клинические проявления.....	279	Клиническое течение (этап 2)....	299
Первичные данные нейрорадиологической диагностики.....	279	Динамика данных нейросонологической визуализации (через 1 ч).....	299
Предварительный диагноз.....	279	Клиническое течение (этап 3)....	300
Стандартная ангиография (день 1).....	279	Окончательный диагноз.....	300
Клиническое течение (этап 1)....	280	Обсуждение.....	300
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ.....	281	Клинический случай 11.	
Первичные данные нейросонологической диагностики (день 42).....	281	Вторичная окклюзия при диссекции внутренней сонной артерии	310
Данные нейрорадиологической визуализации.....	282	Клинические проявления.....	310
Клиническое течение (этап 2)....	282	Первичные данные нейрорадиологической диагностики.....	310
Окончательный диагноз.....	283	Предварительный диагноз.....	310
Обсуждение.....	283	Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ.....	310

Первичные данные нейросонологической диагностики (день 1)	310
Клиническое течение (этап 1)	312
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	312
Динамика данных нейросонологической визуализации (день 2)	312
Клиническое течение (этап 2)	315
Динамика данных нейросонологической визуализации (день 7)	316
Клиническое течение (этап 3)	317
Динамика данных нейросонологической визуализации (через 6 мес.)	317
Окончательный диагноз	318
Обсуждение	318

Клинический случай 12.

Двусторонняя проксимальная окклюзия экстракраниального сегмента внутренней сонной артерии и стеноз высокой степени сегмента V1 позвоночной артерии	327
Клинические проявления	327
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	327
Предварительный диагноз	327
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	327
Первичные данные нейросонологической диагностики	327
Традиционная ангиография	332
Клиническое течение	332
Окончательный диагноз	332
Обсуждение	332

Клинический случай 13.

Стеноз внутренней сонной артерии при фиброзно-мышечной дисплазии и гранулематозе Вегенера	341
Клинические проявления	341
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	341
Предварительный диагноз	341
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	341

Первичные данные нейросонологической диагностики (день 1)	341
Клиническое течение (этап 1)	342
Традиционная ангиография (день 5)	343
Клиническое течение (этап 2)	344
Данные динамического нейросонологического исследования (через 5 лет после развития ишемического инфаркта)	344
Окончательный диагноз	345
Обсуждение	345

Клинический случай 14.

Изолированный стеноз каротидного сифона	351
Клинические проявления	351
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	351
Предварительный диагноз	352
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	352
Первичные данные нейросонологической диагностики	353
Клиническое течение	354
Окончательный диагноз	354
Обсуждение	354

Клинический случай 15.

Неполная окклюзия экстракраниального сегмента внутренней сонной артерии	359
Клинические проявления	359
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	359
Предварительный диагноз	359
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	359
Первичные данные нейросонологической диагностики	360
Традиционная ангиография	361
Клиническое течение (этап 1)	363
Данные динамической нейросонологической визуализации (через 2 мес.)	366
Клиническое течение (этап 2)	366

Данные динамической нейросонологической визуализации (через 5 мес.)	366	Первичные данные нейрорадиологической диагностики	393
Окончательный диагноз	367	Предварительный диагноз	393
Обсуждение	367	Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	394
Клинический случай 16.		Первичные данные нейросонологической диагностики	394
Гигантоклеточный артериит		Традиционная ангиография	396
с двусторонними стенозами		Клиническое течение (этап 1)	396
интракраниальных сегментов V4		Данные динамической нейросонологической диагностики (через 3 мес.)	397
позвоночных артерий	373	Клиническое течение (этап 2)	399
Клинические проявления	373	Окончательный диагноз	399
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	373	Обсуждение	399
Предварительный диагноз	373		
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	374	Клинический случай 19.	
Первичные данные нейросонологической диагностики (день 1)	374	Диссекция позвоночной артерии	
Клиническое течение (этап 1)	376	в сочетании с окклюзией ее	
Данные динамической нейросонологической визуализации (через 6 нед.)	376	дистального сегмента	402
Клиническое течение (этап 2)	377	Клинические проявления	402
Окончательный диагноз	378	Первичные данные нейрорадиологической диагностики	402
Обсуждение	378	Предварительный диагноз	403
		Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	403
Клинический случай 17.		Первичные данные нейросонологической диагностики	403
Восходящая окклюзия средней		Традиционная ангиография	403
мозговой артерии	383	Клиническое течение	404
Клинические проявления	383	Окончательный диагноз	406
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	384	Обсуждение	406
Предварительный диагноз	384		
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	384	Клинический случай 20.	
Первичные данные нейросонологической диагностики (день 1)	384	Диссекция внутренней	
Традиционная ангиография (день 3)	385	сонной артерии с ранней	
Клиническое течение	387	реканализацией	412
Окончательный диагноз	388	Клинические проявления	412
Обсуждение	388	Первичные данные нейрорадиологической диагностики	412
		Предварительный диагноз	412
Клинический случай 18.		Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	412
Двусторонняя диссекция		Первичные данные нейросонологической диагностики (день 1)	412
внутренней сонной артерии	393	Оценка коллатерального кровообращения	414
Клинические проявления	393		

Традиционная ангиография.....	417	Данные нейрорадиологической	
Клиническое течение (этап 1)....	417	диагностики (день 11)	443
Данные динамической		Клиническое течение (этап 2)....	445
нейросонологической		Окончательный диагноз.....	445
диагностики (день 20)	419	Обсуждение.....	445
Клиническое течение (этап 2)....	419		
Окончательный диагноз.....	421	Клинический случай 23.	
Обсуждение.....	421	Артериит Такаясу со стенозами	
Клинический случай 21.		подключичной и позвоночной	
Окклюзия среднего отдела		артерий	454
основной артерии	425	Клинические проявления.....	454
Клинические проявления.....	425	Первичные данные	
Первичные данные		нейрорадиологической	
нейрорадиологической		диагностики	454
диагностики	425	Предварительный диагноз.....	454
Предварительный диагноз.....	425	Вопросы, на которые необходимо	
Клиническое течение (этап 1)....	425	ответить в ходе УЗИ.....	454
Данные нейрорадиологической		Первичные данные	
диагностики в процессе		нейросонологической	
динамического наблюдения		диагностики	455
(день 3).....	425	Традиционная ангиография.....	457
Вопросы, на которые необходимо		Клиническое течение (этап 1)....	457
ответить в ходе УЗИ.....	426	Вопросы, на которые необходимо	
Первичные данные		ответить в ходе УЗИ	
нейросонологической		(через 6 мес.).....	458
диагностики (день 3)	426	Данные нейросонологической	
Традиционная ангиография		диагностики (через 6 мес.)	458
(день 4).....	428	Клиническое течение (этап 2)....	459
Клиническое течение (этап 2)....	430	Вопросы, на которые необходимо	
Окончательный диагноз.....	431	ответить в ходе УЗИ	
Обсуждение.....	431	(через 8 мес.).....	459
		Данные нейросонологической	
		диагностики (через 8 мес.)	459
		Окончательный диагноз.....	460
		Обсуждение.....	460
Клинический случай 22.			
Окклюзия сегмента М1 средней		Клинический случай 24.	
мозговой артерии при раннем		Диссекция экстракраниального	
отхождении хорошо развитой		сегмента внутренней сонной артерии	
височной ветви	438	в сочетании со стенозом сегмента М1	
Клинические проявления.....	438	контралатеральной средней	
Первичные данные		мозговой артерии	465
нейрорадиологической		Клинические проявления.....	465
диагностики	438	Первичные данные	
Предварительный диагноз.....	438	нейрорадиологической	
Вопросы, на которые необходимо		диагностики	465
ответить в ходе УЗИ.....	438	Предварительный диагноз.....	465
Первичные данные		Клиническое течение (этап 1)....	467
нейросонологической		МРТ и МРА (10:00).....	467
диагностики (день 1)	439	Вопросы, на которые необходимо	
Клиническое течение (этап 1)....	441	ответить в ходе УЗИ.....	467
Вопросы, на которые необходимо		Данные нейросонологической	
ответить в ходе УЗИ.....	442	диагностики (12:00)	467
Данные нейросонологической			
диагностики (день 10)	442		

Традиционная ангиография (16:00)	469
Клиническое течение (этап 2)	471
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	471
Данные динамической нейросонологической диагностики (через 6 мес.)	471
Традиционная ангиография	472
Клиническое течение (этап 3)	472
Окончательный диагноз	472
Обсуждение	473

Клинический случай 25.

Прогрессирующая окклюзия сегмента М1 средней мозговой артерии	480
Клинические проявления	480
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	480
Предварительный диагноз	481
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	481
Первичные данные нейросонологической диагностики (день 2)	481
Традиционная ангиография (день 4)	483
Клиническое течение (этап 1)	484
Клиническое течение (этап 2) и данные динамической нейрорадиологической диагностики	484
Данные динамической нейросонологической диагностики (через 10 мес.)	485
Клиническое течение (этап 3)	486
Окончательный диагноз	487
Обсуждение	487

Клинический случай 26.

Расслаивающая аневризма экстракраниального сегмента позвоночной артерии после стентирования основной артерии	493
Клинические проявления	493
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	493
Предварительный диагноз	493
Традиционная ангиография	493

Клиническое течение (этап 1)	493
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	495
Первичные данные нейросонологической диагностики (день 1)	495
КТ головного мозга и КТА (день 1)	495
Клиническое течение	495
Окончательный диагноз	497
Обсуждение	498

Клинический случай 27.

Диффузный церебральный ангиоматоз	502
Клинические проявления	502
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	502
Предварительный диагноз	502
Вопросы, на которые предстоит ответить в ходе УЗИ	503
Первичные данные нейросонологической диагностики	503
Традиционная ангиография	506
Клиническое течение	506
Окончательный диагноз	506
Обсуждение	506

Клинический случай 28.

Феномен позвоночно-подключичного обкрадывания при окклюзиях подключичной и внутренней сонной артерий	512
Клинические проявления	512
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	512
Предварительный диагноз	512
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ	512
Первичные данные нейросонологической диагностики (день 1)	513
Традиционная ангиография (день 2)	517
Клиническое течение (этап 1)	518
Данные динамической нейросонологической диагностики (4 нед.)	518
Клиническое течение (этап 2)	520
Окончательный диагноз	520
Обсуждение	521

Клинический случай 29.

Тромбоз вен головного мозга	529
Клинические проявления.	529
Первичные данные нейрорадиологической диагностики	529
Предварительный диагноз.	529
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ.	529
Первичные данные нейросонологической диагностики (день 1)	529
КТА (день 1)	531
Клиническое течение (этап 1)	531
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ.	531
Данные динамической нейросонологической диагностики (день 90)	531
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ.	532
Данные динамической нейросонологической диагностики (день 180)	532
Клиническое течение (этап 2)	532
Окончательный диагноз.	533
Обсуждение.	533

Клинический случай 30.

Множественные стенозы и окклюзии экстра- и интракраниальной локализации	541
Клинические проявления.	541
Первичные данные нейрорадиологической диагностики (день 1)	541
Предварительный диагноз.	541
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ.	542
Первичные данные нейросонологической диагностики (день 20)	543
Традиционная ангиография (день 22).	546
Клиническое течение (этап 1)	548
Вопросы, на которые необходимо ответить в ходе УЗИ.	548
Данные динамической нейросонологической диагностики (день 29)	548
Клиническое течение (этап 2)	551
Данные динамической нейросонологической диагностики (3 мес.)	552
Окончательный диагноз.	552
Обсуждение.	553

Литература	559
-----------------------------	-----