

- a syndrome? Arch Soc Esp Oftalmol, 2015, 90, 1, 51-52.
20. Schankin, C., Maniyar, F., Hoffman, J., Chou, D., Goadsby, P. Clinical characterization of "visual snow" (positive persistent visual disturbance). J Headache Pain, 2013, 14, Suppl. 1, 132.
 21. Schankin, C., Maniyar, F., Digre, K., Goadsby, P. 'Visual snow' – a disorder distinct from persistent migraine aura. Brain, 2014, 137, 5, 1419-1428.
 22. Schankin, C., Goadsby, P. Visual snow – persistent positive visual phenomenon distinct from migraine aura. Curr Pain Headache Rep, 2015, 19, 23.
 23. Schankin, C., Viana, M., Goadsby, P. Persistent and repetitive visual disturbances in migraine: a review. Headache, 2017, 57, 1, 1-16.
 24. Yildiz, F., Turkyilmaz, U., Unal-Cevik, I. The clinical characteristics and neurophysiological assessments of the occipital cortex in visual snow syndrome with or without migraine. Headache, 2019, 59, 484-494.
 25. Yoo, Y., Yang, H., Choi, J., Kim, J., Hwang, J. Neuro-ophthalmologic findings in visual snow syndrome. J Clin Neurol, 2020, 16, 4, 646-652.

Адрес за кореспонденция:

Проф. д-р Силвия Черникова, д.м., д.м.н.

Клиника по нервни болести,

УМБАЛ „Александровска“, София

e-mail: s_cherninkova@abv.bg

Correspondence address:

Prof. Dr. Sylvia Cherninkova, M.D., Ph.D., D.Med.Sc.

Clinic of Nervous Diseases,

University Hospital „Alexandrovska“, Sofia

e-mail: s_cherninkova@abv.bg

SUBCLAVIAN STEAL SYNDROME – ПРЕДСТАВЯНЕ НА КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ И ДИАГНОСТИЧЕН АЛГОРИТЪМ

Теодор Ангелов¹, Теодора Чамова¹, Пламен Антимов¹, Светлин Цонев^{2,3},
Кирил Карамфилов², Ивайло Търнев^{1,4}

¹ Клиника по нервни болести, УМБАЛ „Александровска“, Медицински университет – София

² Клиника по кардиология и ангиология, УМБАЛ „Александровска“, Медицински университет – София

³ Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, Медицински факултет, гр. Бургас

⁴ Департамент по когнитивна наука и психология, Нов български университет, София

SUBCLAVIAN STEAL SYNDROME – PRESENTATION OF A CASE REPORT AND DIAGNOSTIC ALGORITHM

Teodor Angelov¹, Teodora Chamova¹, Plamen Antimov¹, Svetlin Tsonev^{2,3},
Kiril Karamfilov², Ivailo Tournev^{1,4}

¹ Clinic of Nervous Diseases, University Hospital „Alexandrovska“,
Medical University of Sofia

² Clinic of Cardiology and Angiology, University Hospital „Alexandrovska“,
Medical University of Sofia

³ University „Prof. Dr. Asen Zlatarov“, Faculty of Medicine, Burgas

⁴ Department of Cognitive Science and Psychology,
New Bulgarian University, Sofia

ABSTRACT

Subclavian steal syndrome (SSS) is compensatory for high-grade stenosis or occlusion of the proximal (before the separation of the a. vertebralis) segment of the a. subclavia hemodynamic condition, in which a. subclavia receives blood supply from the vertebro-basilar system through retrograde blood flow along the

ipsilateral a. vertebralis, thus bypassing the stenotic region and ensuring trophic of the ipsilateral limb. It is often asymptomatic, but could be clinically manifested by symptoms of vertebro-basilar insufficiency – dizziness, drop attacks, hearing loss, tinnitus, positional nystagmus and headache, as well as symptoms of hypoperfusion of the upper limb – tingling, trophic changes, change in blood pressure and pulse rate. Doppler sonography (DS) is useful as a screening method, but stenosis/occlusion must be confirmed with angiographic techniques (computed tomography angiography (CTA), digital subtraction angiography (DSA) and magnetic resonance angiography (MPA)). Various methods of endovascular surgery are used in therapeutic terms.

We present a 71-year-old female with one-year-old complaints of pain in the left arm and limited mobility in the left shoulder joint, followed by dizziness and staggering to the left when walking for the past three to four weeks. After taking a complete somatic and neurological status and performing DS and CTA, the patient was diagnosed with SSS.

KEY WORDS: Subclavian steal syndrome, doppler sonography, computed tomography angiography

РЕЗЮМЕ

Subclavian steal syndrome (SSS) е компенсаторно на високостепенна стеноза или оклузия на проксималния (преди отделянето на а. vertebralis) сегмент на а. subclavia хемодинамично състояние, при което а. subclavia получава кръвоснабдяване от вертебро-базиларната система чрез ретрограден кръвоток по ипсилатералната а. vertebralis, като по този начин се заобикаля стеногичният участък и се осигурява трофиката на ипсилатералния крайник. Той често е асимптоматичен, но клинично би могъл да се прояви със симптоми на вертебро-базиларна недостатъчност – пристъпи на замаяност, рецидивиращ световъртеж, drop атаки, намален слух, тинитус, позиционен нистагъм и главоболие, както и със симптоми на хипоперфузия на съответния горен крайник – изтръпване, трофични нарушения, промяна в артериалното налягане и пулсовата честота. Доплеровата сонография (ДСГ) е полезна, като скринингов метод, но стенозата/оклузията трябва да бъде потвърдена и с ангиографски техники (компютърно-томографската ангиография (КТА), дигитална субтракционна ангиография (ДСА) и магнитно-резонансна ангиография (МРА)). В терапевтичен план се прилагат различни методики на ендоваскуларната хирургия.

Представяме пациентка на 71 г. с датиращи от една година оплаквания от болка в лявата ръка и ограничена подвижност в лявата раменна става, последвани от замаяване и залитане наляво при ходене през последните три-четири седмици. След снемането на пълен соматичен и неврологичен статус и провеждането на ДСГ и компютърно-томографска ангиография (КТА), пациентката е диагностицирана със SSS.

КЛЮЧОВИ ДУМИ: Subclavian steal syndrome, доплерова сонография, компютърно-томографска ангиография

УВОД

Subclavian steal syndrome (SSS) е компенсаторно на високостепенна стеноза или оклузия на проксималния (преди отделянето на а. vertebralis) сегмент на а. subclavia хемодинамично състояние, при което а. subclavia получава кръвоснабдяване от вертебро-базиларната система чрез ретрограден кръвоток по ипсилатералната а. vertebralis, като по този начин се заобикаля стеногичният участък и се осигурява трофиката на ипсилатералния крайник (12). Той често е асимптоматичен, но клинично би могъл да се прояви със симптоми на вертебро-базиларна недостатъчност – пристъпи на замаяност, рецидивиращ световъртеж, drop атаки, намален слух, тинитус, позиционен нистагъм и главоболие, както и със симптоми на хипоперфузия на съответния горен крайник – изтръпване, трофични нарушения, промяна в артериалното налягане и пулсовата честота (2,11,12). Изразеността на клиничните симптоми е в пряка зависимост от степента на хемодинамичните изменения, като в началните стадии синдромът често бива подценяван (13).

Болезнеността на SSS варира между 0.6% и 6.4% (6, 16).

Като основна етиологична причина за стесняване на съдовия лумен на а. subclavia се посочва атеросклеротична плака, варираща по размер и морфология, но са възможни и други по-редки причини като пострадиационна стеноза и артериит на Takayasu (7, 11, 19). В над 80% от случаите се засягат лявата а. subclavia и съответно левия горен крайник, което до голяма степен има връзка с анатомичните особености на системното кръвообращение (15).

Доплеровата сонография (ДСГ) е основен скринингов метод, но стенозата/оклузията трябва да бъде потвърдена и с ангиографски методи – компютърно-томографската ангиография (КТА), дигитална субтракционна ангиография (ДСА) и магнитно-резонансна ангиография (МРА) (18). Задълбочената диагностика е важна не само за детайлното изясняване на клиничното състояние, но и за разграничаването му от други такива. Проучване на Jabbar et al. показва, че 5% от пациентите, индицирани за оперативно поставяне на коронарен байпас, всъщност са със SSS (8). В широк диференциално-диагностичен план следва да се имат предвид и множество други състояния, които също могат да доведат до транзитна загуба на съзнание и синкоп (3), като синкоп при ортостатична хипотония, рефлексогенен и сърдечен синкоп.

Лечението на SSS при сигнификантна стеноза включва ендоваскуларни хирургични методики – стентирание на засегнатия участък, ангиопластика и „kissing”-стент техника, като десностранната локализация, освен по-рядка е и изискваща по-задълбочени хирургични умения (14). По-рядък клиничен подход е транспозирането на а. subclavia и въпреки по-сложния ендоваскуларен достъп, литературните данни сочат тази техника като водеща до по-добри ранни и късни постоперативни резултати за пациента (10).

ПРЕДСТАВЯНЕ НА КЛИНИЧНИЯ СЛУЧАЙ:

Анамнеза: Пациентка на 71-годишна възраст, която е хоспитализирана в Клиниката по Нервни болести на УМБАЛ „Александровска” по повод на болка в цялата лява ръка и невъзможно отвеждане на лявата ръка в лявата раменна става над 60 градуса с давност от около 1 г. През последните два месеца болката се локализира проксимално от лакътната става и се засилила до степен на затруднено самостоятелно боравене с ръката. Оттогава пациентката усетила отслабване на пулса на лявата ръка и повишена сънливост през деня. В последния месец се добавило и пристъпно замаяване и залитане наляво при ходене. От соматичния статус е налице разлика в артериалното налягане между лявата и дясната ръка, респ. 80/60 вляво и 130/75 вдясно и невъзможност да се палпира пулс на лявата а. radialis.

От неврологичния ѝ статус се установяват:

1. Шиен вертебрален синдром вляво – повишен тонус на паравертебралните мускули, ограничена подвижност и болезненост по точките на Вале на нива C₃, C₄ и C₅ вляво.

2. Синдром на левостранна горна монопареза с ограничени движения по сила 4/5 (MRC scale) и обем в същата.
3. Сетивен синдром – болка и хипестезия за повърхностна сетивност в левия горен крайник.
4. Дискоординационен синдром – статична и локомоторна атаксия вляво.

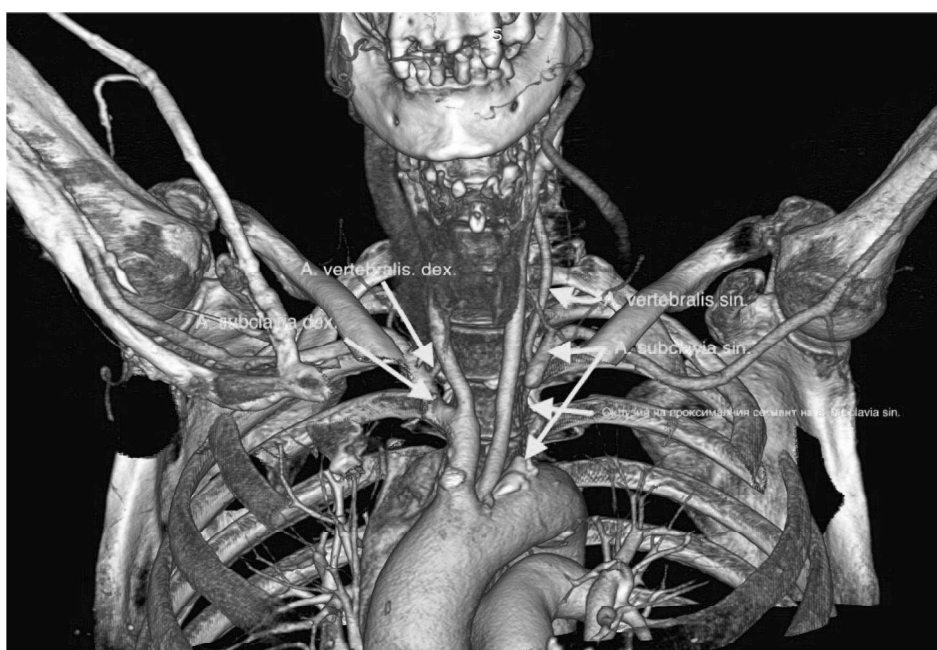
При болната са проведени следните изследвания:

- **Пълна кръвна картина, биохимични кръвни изследвания и йонограма от венозна кръв** – в норма.
- **КТА на мозъчните съдове – нативно изследване и с контрастно усилване** – На нативното КТ изследване – умерено изразена дифузна филаментозна фиброза асоциирана алвеоларен емфизем и оформяне на изменения тип пчелна пита, особено в задния и латерален сегменти на десния долен и задния сегмент на левия долен белодробни дялове. Не личат таргентни нодуларни лезии в изследвания белодробен обем, както и наличие на консолидации и вентилационни нарушения на паренхима. Не личат плеврални изливи и адhezии. Сателитни субплеврални емфизематозни були откъм медиастинално, двустранно. Несигнификантна преаортална медиастинална лимфаденомегалия с размери на нодулите до 5.0 - 7.0 мм. Множество калциеви депозити в прстенни атероматозни плаки в устието на лявата подключична артерия, както и в коронарните съдове. На КТ ангиографското изследване се установява дефект в изпълването в проксималната част на лявата а. subclavia на протежение от 22.0 мм, без наличие на програден „обтекаем” кръвоток. Налице е ретроградно

изпълване на този сегмент на гореспомената артерия от лявата вертебрална артерия. Дистално от стенотичния участък на лявата подключична артерия, както и във всички останали артериални анатомични компоненти не се визуализират сателитни стеснения и дилатации, както и наличие на патологични съдови комплекси. Интралуминарните обеми във вертебралните артерии и каротидните системи двустранно са в норма. Заключение: Атероматоза, усложнена с тромбоза на проксималния сегмент на лявата подключична артерия. Subclavian steal syndrome. Неспецифична периферна белодробна фиброза, асоциирана с мултифокален алвеоларен емфизем. Емфизематозни були двустранно (Фигури 1 и 2).



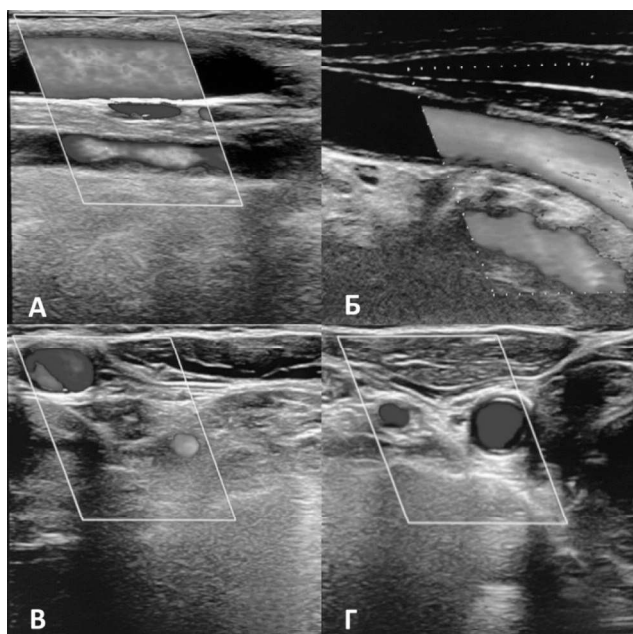
Фигура 1: КТА и реконструирани образи, демонстриращи остео-проксимална оклузия на а. subclavia sinistra



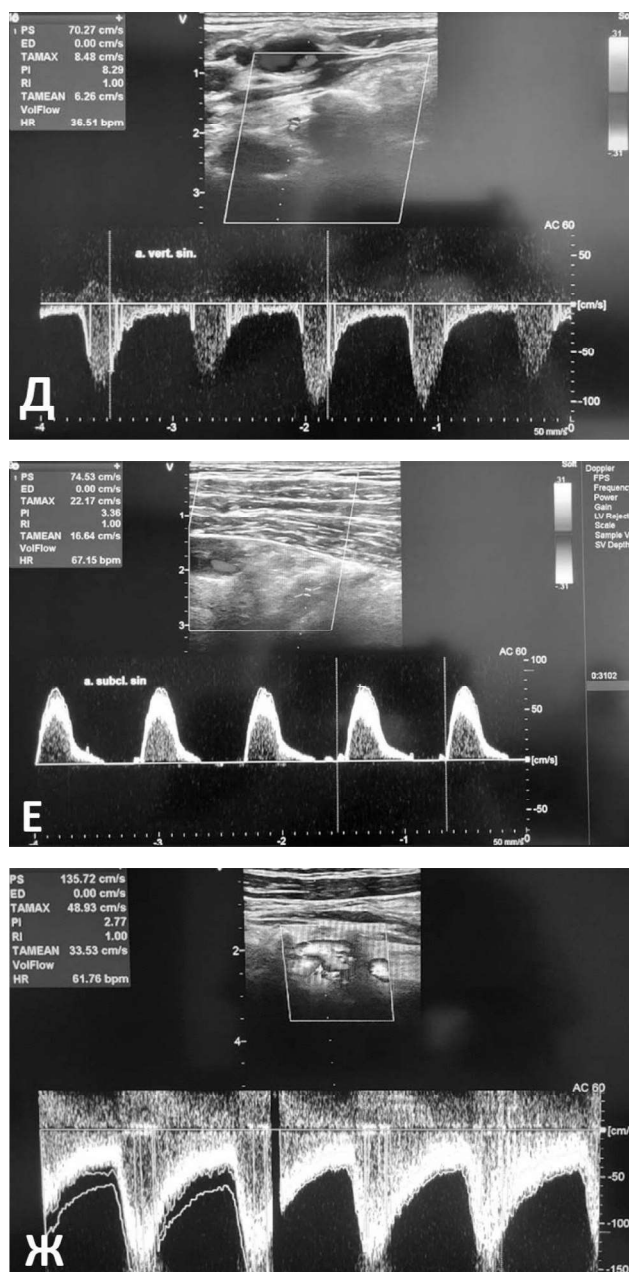
Фигура 2: 3D-обемно изобразяване на компютърно-томографската артериография в горния торакален и шийния отдел на пациентката с визуализиране на оклузията в проксималния сегмент на лявата подключична артерия.

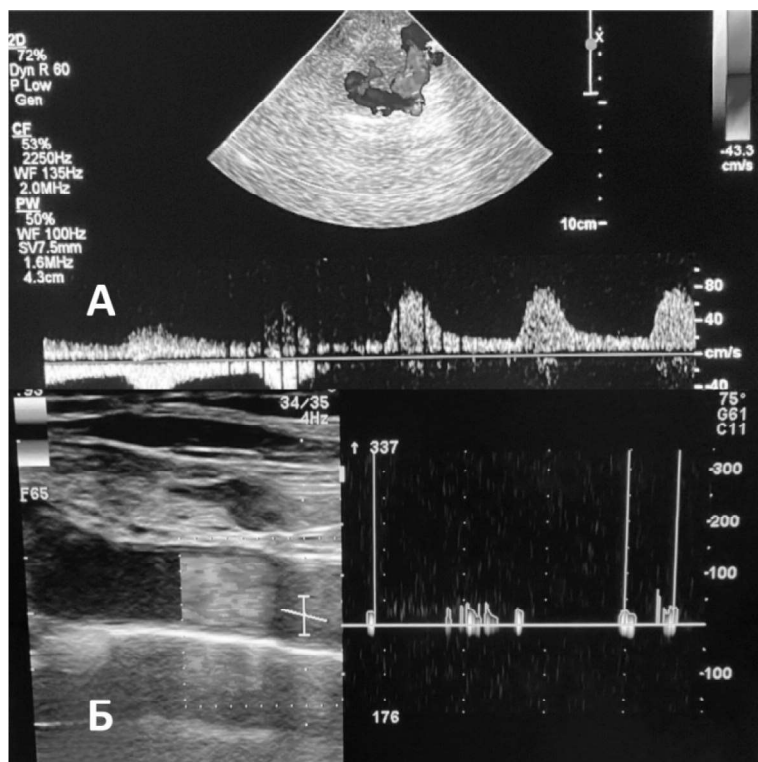
- **Рентгенография на шийни прешлени** – Деформираща цервикогартроза. От нива C₄ до C₆ – стеснени дискални пространства. Изправена шийна лордоза.
- **Електроневрография (ЕНГ)** – ЕНГ данни за двустранна предкоренчена увреда на C₈ и Th₁ коренчета. Данни за периферностволова увреда на п. medianus и на п. ulnaris вляво – сетивните влакна са със снижени амплитуди на сетивните нервни акционни потенциали (СНАП).
- **ДСГ на екстракраниални съдове** – Гранична IMT (intima-media thickness; интима-медиа дебелина) = 0.8 mm. В булбуса на а. carotis communis sinistra се визуализират полуконцентрична, изоехогенна, с малки калциеви включения, атероматозна плака стесняваща лумена с 30-35% и проминаваща към лява бифуркация, където се визуализира голям кал-

цификат и снижение на лумена с 35-40%. В булбуса на а. carotis communis dextra се визуализат изоехогенни, с малък калцификат атероматозна плака, снижаваща лумена с 35-40%. Несигнификантно снижение на лумена на широка основа във V1 сегмента на а. vertebralis sinistra – 20-25%. В проксималния отдел на а. subclavia sinistra, преди отделянето на а. vertebralis sinistra, не се инсонира кръвоток. В а. carotis communis sinistra се установява ускорен кръвоток с PSV (peak systolic velocity; пиковата систолна скорост) = 215 cm/s, EDV (End-diastolic velocity; крайна диастолна скорост) = 60 cm/s, при нормални спектрални характеристики на кръвотока. В а. vertebralis sinistra се установява инвертиран кръвоток във всички сегменти, както и ускорен кръвоток – V1 сегмент – PSV=175 cm/s, EDV=30 cm/s, при нормални спектрални характеристики на кръвотока. Заключение: ЦКДС с атероскле-



Фигура 3: Цветно-кодирано дуплекс доплерово скениране на общата сънна артерия и началния V1 сегмент на вертебралната артерия:
 А. Изобразяване вляво в лонгитудинална проекция. Посоката на кръвотока се кодира с червен (ортоградна) или син (ретроградна) цвят. Визуализира се ретроградната посока на кръвотока във вертебралната артерия, кодиран в син цвят.
 Б. Изобразяване вдясно в лонгитудинална проекция. Визуализира се еднаквата ортоградна посока на кръвотока в общата сънна и вертебралната артерия.
 В. Изобразяване вляво в трансверзална проекция. Визуализира се ретроградната посока на кръвотока във вертебралната артерия.
 Г. Изобразяване вдясно в трансверзална проекция. Визуализира се еднаквата посока на кръвотока в двете артерии.
 Д. Пулсативен доплеров сигнал във V1 сегмента на а. vertebralis sinistra показващ ретрограден кръвоток.
 Е. Кръвоток в среден сегмент на а. subclavia sinistra с характеристики на колатерален пулсов доплеров сигнал.
 Ж. Кръвоток в среден сегмент на а. subclavia sinistra с характеристики на колатерален пулсов доплеров сигнал.





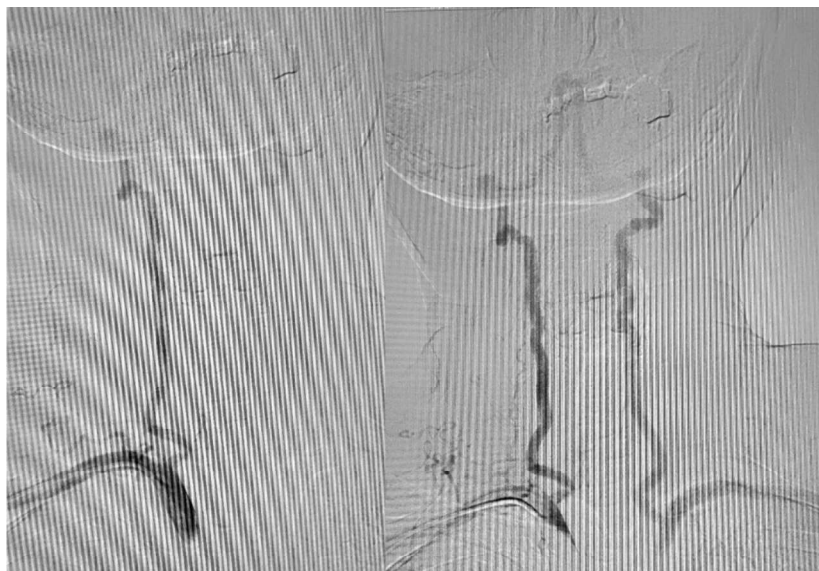
Фигура 4: А. Транскраниално цветно-кодирано дуплекс доплерово скениране на вертебралните артерии с пулсова доплерова сонография. Визуализират се V4 сегментите на двете вертебрални артерии, като посоката на кръвотока в лявата вертебралната артерия е ретрограден. В първата половина на спектралния анализ на фигурата се инсонира V4 сегмента на лявата вертебрална артерия, чийто кръвоток е основно с ретроградна посока (под нулевата линия). Във втората половина на спектралния анализ се инсонира V4 сегмента на дясната вертебрална артерия, където кръвотокът е с ортоградна посока (над нулевата линия).

Б. Триплекс скениране (B-mode, E-flow, PW) на проксималния сегмент на лявата вертебрална артерия. Визуализира се оклузията на съда.

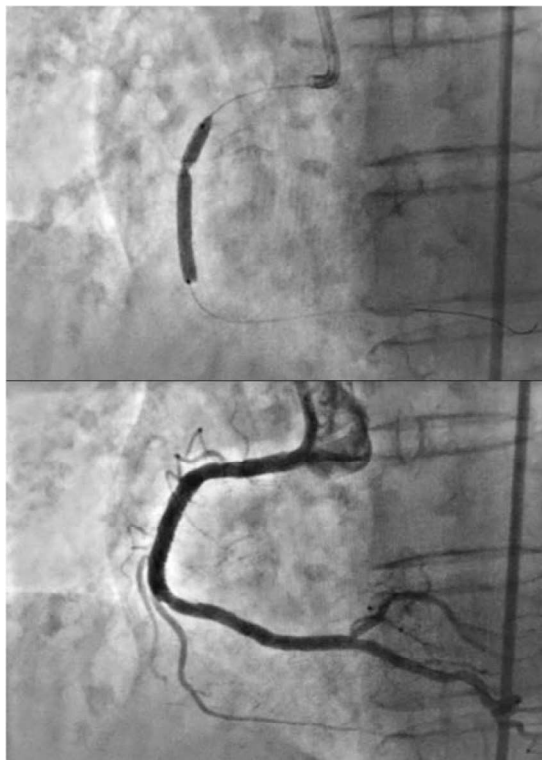
ротични промени. Ултразвукови (УЗ) данни за тромбоза в проксималния участък на a. subclavia sinistra. Нискостепенни стенози на упоменатите артерии. УЗ данни за SSS вляво (Фигури 3 и 4).

- **Интервенционална оценка** – периферна ангиография и селективна коронарна ангиография (СКАГ).

При пациенти със сигнификантна периферна артериална болест, в това число значими стенози и оклузия на a. subclavia по препоръки на European Society of Cardiology (ESC) е необходимо изследване за значима артериална болест и в други съдови територии. При пациентката е осъществена СКАГ – данни за едноклонова коронарна артериална болест – 80%



Фиг. 5. Изпълване на a. vertebralis sinistra с ретрограден кръвоток от системата на a. vertebralis dextra



Фигура 6: Селективна коронарна ангиография и перкутанна ангиопластика с имплантация на медикамент-излъчващ стент на лява коронарна артерия по повод високостепенна стеноза в проксимален към среден сегмент.

стеноза на лява коронарна артерия, която бе интервенирана едноетапно с поставяне на медикамент-излъчващ стент (Фигури 5 и 6). Селективната периферна ангиография потвърди данните за тотална оклузия на а. subclavia sin, която бе обсъдена за планова интервенционална терапия с ретрограден и антеграден достъп.

ОБСЪЖДАНЕ:

Клиничното диагностициране на SSS включва комплекс от физикални и инструментални изследвания, които следва да бъдат внимателно анализирани на фона на анамнезата на пациента, тъй като клиничното състояние често бива асимптомно или подценявано като тежест и потенциални усложнения (13). При снемането на соматичния статус на пациента, основно място заема разликата в артериалните налягания и пулсовите честоти на двете ръце, както и наличието на трофични нарушения в напредналите случаи. Относно разликата в артериалните налягания, се посочват различни стойности, маркиращи нарушения кръвоток, като те най-често са над 10 до 20 mm Hg между засегнатия и здравия горен крайник (1, 15). При нашата пациентка наблюдаваната разлика беше 50 mm Hg за систолното и 15 mm Hg за диастолното артериално налягане. Също така, важна е разликата в пулсовите честоти, като при умерено до тежко изразена стеноза е възможно да липсва пулсова честота на периферните артериални съдове, както е в описания случай.

При пациентката ни не се наблюдават трофични нарушения, което може да бъде обяснено както с наличието на добра коллатерална циркулация, така и със сравнително краткото време от началото на оплакванията.

От инструменталните методи, основни за поставянето на диагнозата са ДСГ и ангиографските методи. От ДСГ наблюдаваните феномени са интралуминалната стеноза на а. subclavia и PSV в нея (1). При нашата пациентка в проксималния отдел на а. subclavia sinistra, преди отделянето на а. vertebralis sinistra, не беше инсонирен кръвоток. Тези промени намират отражение в ускорения кръвоток на а. carotis communis sinistra при нея – PSV=215 cm/s, EDV=60 cm/s, при нормални спектрални характеристики на кръвотока. Освен това, може да се наблюдават плетизмографски разликите в артериалното налягане между двете ръце, както и вълната на ретроградния кръвоток в лявата а. vertebralis (9). При нашата пациентка в а. vertebralis sinistra се установи инвертиран кръвоток във всички сегменти, както и ускорен кръвоток – във V1 сегмента – PSV=175 cm/s, EDV=30 cm/s, при нормални спектрални характеристики на кръвотока.

От ангиографските методи, за поставяне на клиничната диагноза се използват КТА, ДСА и МРА, като комбинираното им използване, както и на отделните им секвенции, повишава диагностичната стойност (17). При нашата пациентка беше използвана КТА, която установи дефект в изпълването на проксималната част на лявата а. subclavia на протежение от 22.0 mm, без наличие на програден „обтекаем” кръвоток, както и ретроградното изпълване на този сегмент от лявата вертебрална артерия. Дистално от стенозичния участък на лявата а. subclavia, както и във всички останали артериални анатомични компоненти, не се визуализират сателитни стеснения и дилатации, както и наличие на патологични съдови комплекси. Прилагането на ангиографските методи при клинична симптоматика за SSS помагат за откриването и на рядка форма на ангина пекторис, позната в научната литература като коронарен SSS, срещаща се при пациенти със стеноза на а. subclavia и коронарен артериален байпас между лявата вътрешна мамарна артерия и лявата предна десцендираща коронарна артерия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

SSS е клинично състояние на високостепенна стеноза или обичайно пълна оклузия в проксималния сегмент на а. subclavia, водещо до шънгов ретрограден кръвоток от ипсилатералната вертебро-базиларна система за поддържане трофиката на ипсилатералния горен крайник. Проявява се пристъпно замайване, drop атаки, главоболие, както и клаудикация, промяна в артериалното налягане и пулса, и трофични нарушения в областта на ръката. Задълбочената диагностика чрез ДСГ и ангиографски техники е важна не само за детайлното изясняване на синдрома, тъй като в ранните стадии той често бива подценяван, но и за диференциалното му диагностициране от други клинични състояния.

При поставена навреме диагноза и при наличие на сигнификантна стеноза, в терапевтичен план се прилагат множество ендоваскуларни хирургични методики.

ЛИТЕРАТУРА

- Ahmed, A., Parwani, D., Mahawar, A., Gorantla, V. Subclavian Artery Calcification: A Narrative Review. *Cureus*, 2022, 14, 3, e23312.
- Amano, Y., Watari, T. „Asymptomatic” Subclavian Steal Syndrome. *Cureus*, 2021, 13, 10, e19109.
- Bassetti, C. Transient loss of consciousness and syncope. *Handb Clin Neurol*, 2014, 119, 169-191.
- Chan-Tack, K. Subclavian steal syndrome: a rare but important cause of syncope. *South Med J*, 2001, 94, 4, 445-447.
- Hege, J. Palpable pulse delay in subclavian steal. *Arch Intern Med*, 2007, 167, 22, 2530.
- Hennerici, M., Klemm, C., Rautenberg, W. The subclavian steal phenomenon: a common vascular disorder with rare neurologic deficits. *Neurology*, 1988, 38, 669-673.
- Ioannides, M., Eftychiou, C., Georgiou, G., Nicolaides, E. Takayasu arteritis presenting as epileptic seizures: a case report and brief review of the literature. *Rheumatol Int*, 2009, 29, 6, 703-705.
- Jabbar, A., Houston, J., Burket, M., Il'Giovine, Z., Srivastava, B., Agarwal, A. Screening for subclinical subclavian artery stenosis before coronary artery bypass grafting: Should we do it? *Echocardiography*, 2017, 34, 6, 928-933.
- Komatsubara, I., Kondo, J., Akiyama, M., Takeuchi, H., Nogami, K., Usui, S., Hirohata, S., Kusachi, S. Subclavian steal syndrome: a case report and review of advances in diagnostic and treatment approaches. *Cardiovasc Revasc Med*, 2016, 17, 1, 54-58.
- Lazovski, N., Jovev, S., Babic, D., Babic, S., Dzemali, O. Transposition of Subclavian Artery - Is It the Appropriate Choice? *Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki)*, 2017, 38, 1, 47-51.
- Osiro, S., Zurada, A., Gielecki, J., Shoja, M., Tubbs, S., Loukas, M. A review of subclavian steal syndrome with clinical correlation. *Med Sci Monit*, 2012, 18, 5, 57-63.
- Psillas, G., Kekes, G., Constantinidis, J., Triaridis, S., Vital, V. Subclavian steal syndrome: neurotological manifestations. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 2007, 27, 1, 33-37.
- Saha, T., Naqvi, S., Ayah, O., McCormick, D., Goldberg, S. Subclavian Artery Disease: Diagnosis and Therapy. *Am J Med*, 2017, 130, 4, 409-416.
- Sahsamanis, G., Vourliotakis, G., Pirgakis, K., Lekkas, A., Kantounakis, I., Terzoglou, A., Tzilalis, V. Primary Stenting of Right-Sided Subclavian Artery Stenosis Presenting as Subclavian Steal Syndrome: Report of 3 Cases and Literature Review. *Ann Vasc Surg*, 2018, 48, e1-e5.
- Salenius, J.-P., Uurto, I. Subclavian steal syndrome. *Duodecim*, 2011, 127, 20, 2148-2154.
- Tan, T.Y., Schminke, U., Lien, L.M., Tegeler, C.H. Subclavian steal syndrome: can the blood pressure difference between arms predict the severity of steal? *J Neuroimaging*, 2002, 12, 131-135.
- Tsao, T.-F., Cheng, K.-L., Shen, C.-Y., Wu, M.-C., Huang, H.-H., Su, C.-H., Chen, F.-L., Tyan, Y.-S., Lin, Y.-C. Diagnostic Performance of Combined Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Angiography and Phase-Contrast Magnetic Resonance Imaging in Suspected Subclavian Steal Syndrome. *Can Assoc Radiol J*, 2016, 67, 2, 190-201.
- Zavaruev, A. Subclavian steal syndrome. *Zh Nevrol Psikiatr Im S S Korsakova*, 2017, 117, 1, 72-77.
- Zhao, B., Liu, J., Zhao, T., Sun, L., Wang, J., Guo, J., Zhang, S., Zhu, H. Carotid Artery Stenosis after Radiation Therapy in a Patient with Lung Cancer: A Case Report and Literature Review. *Neuro Endocrinol Lett*, 2019, 40, 3, 113-118.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Теодор Ангелов

Клиника по нервни болести, УМБАЛ „Александровска”,

Медицински университет – София,

град София, ул. „Георги Софийски” №1

e-mail: teodor_a@abv.bg

Correspondence address:

Teodor Angelov, MD

Clinic of Nervous Diseases, University Hospital „Alexandrovskia”,

Medical University of Sofia,

Sofia, 1 Georgi Sofiyski Str.

e-mail: teodor_a@abv.bg