



Color-Coded Duplex Sonography in the treatment algorithm of extra-intracranial bypass constuction- clinical cases

Journal:	<i>Neurosonology and Cerebral Hemodynamics</i>
Manuscript ID	NEURS-2023-0004
Manuscript Type:	Case Reports
Date Submitted by the Author:	12-Jun-2023
Complete List of Authors:	Tsvetanov, Tsvetomir; Acibadem City Clinic Tokuda Hospital, ; Staneva, Milena; Acibadem City Clinic Tokuda Hospital, Spiriev, Toma; Acibadem City Clinic Tokuda Hospital
Keywords:	atherosclerosis, Intracranial occlusion, thrombosis of carotid artery, extracranial-intracranial bypass (EC-IC bypass)

SCHOLARONE™
Manuscripts

Цветно-кодирана дуплекс сонография в лечебния алгоритъм при конструиране на екстра-интракраниален байпас – клинични случаи

Цв. Цветанов¹, М. Станева¹, Т. Спириев², Л. Лалева², Вл. Наков²

¹Клиника по Ангиология, ²Клиника по Неврохирургия,

„Аджибадем Сити Клиник УМБАЛ Токуда“ ЕАД – София, България

При високо селектирани пациенти с хронични нарушения на предното мозъчно кръвоснабдяване конструирането на екстракраниален-интракраниален байпас може да бъде ефективен метод за подобряване на кръвотока в зоната на хронична исхемия. „Златен стандарт“ за проследяване на пациенти в постоперативния период, както и за периперативно потвърждение на проходимостта на графта, е конвенционалната ангиография - инвазивен метод, свързан с редица усложнения. Магнитно-резонансната и компютър-томографска ангиографията са ефективни при демонстриране на проходимостта и морфологията на присадката, но не носят информация за скоростта на кръвния ток или за динамиката във функцията на графта. С бързото развитие на ултразвуковата технология, цветно-кодираната дуплекс сонография се превърна в ефективен метод за изследване на интракраниални и екстракраниални съдови заболявания и за оценка на мозъчната хемодинамика, както и за избора на графт, неговата хемодинамика и морфология постоперативно.

Ключови думи: атеросклероза, екстракраниален-интракраниален байпас (EC-IC bypass); тромбоза на каротидна артерия, интракраниална оклузия

Увод

При високо селектирани пациенти с хронични нарушения на предното мозъчно кръвоснабдяване или с интракраниални аневризми, конструирането на екстракраниален-интракраниален байпас (ЕК-ИК) може да бъде ефективен метод за подобряване на кръвотока в зоната на исхемия [1,2,4,5,6,8,9,10,11,12]. Конвенционалната ангиография (КА) е “златен стандарт“ за проследяване на пациенти в постоперативния период след ЕК-ИК байпас, както и за периперативно потвърждение на проходимостта на графта [2,3,5]. Този тип изобразяване има различни недостатъци. Конвенционалната ангиография е инвазивен метод, свързан с редица усложнения. Освен това използването на интраоперативна ангиографията е ограничено поради трудността за постигане на адекватна радиографска проекция и ангиографско качество в операционната зала. Магнитно-резонансната ангиография (МРА) и компютър-томографската

1
2
3 присадката следоперативно, но не предоставя информация за скоростта на
4 кръвотока или за динамиката и функцията на присадката. КТА по подобен начин
5 демонстрира съдовата анатомия, без да се оценява динамичния поток в рамките
6 на присадката и има допълнителни недостатъци – въвеждане на нефротоксичен
7 контраст и радиация. За сравнение, ултразвукът осигурява информация за
8 динамиката на кръвния ток в присадката. [1,4-8,12]
9

10
11 Препоръчваме използването на ЦКДС за проследяване на проходимостта и
12 функцията на присадките при пациенти, подложени на ЕК-ИК байпас процедури.
13
14

15 16 **Заклучение**

17
18
19
20 Екстра-интракраниалният байпас е техника, която трябва да се обсъди при
21 високо селектирани пациенти с нарушение на мозъчното кръвообращение.
22 Мултидисциплинарният подход за избиране на най-подходящи индикации и
23 методи за лечение води до по-добри резултати. Цветно-кодираната дуплекс
24 сонография заема важна роля в диагностичния алгоритъм при решение за
25 конструиране на ЕК-ИК байпас. Тя е неинвазивен, безвреден, сравнително евтин
26 и достъпен образен метод, който може да се използва и в операционна зала.
27 Чрез ЦКДС може да се избере оптималният за всеки отделен случай автоложен
28 графт, както и да се оцени проходимост, функция, хемодинамични показатели
29 на байпаса в динамика, което има прогностично значение за дългосрочната му
30 проходимост.
31
32

33 34 35 **Color-Coded Duplex Sonography in the treatment algorithm of extra-intracranial** 36 **bypass constuction- clinical cases**

37
38 Tsvetanov¹, M. Staneva¹, T. Spiriev², L. Laleva², Vi. Nakov²

39
40 ¹Angiology Department, "Acibadem City Clinic MHAT Tokuda" Sofia, Bulgaria

41
42 ²Neurosurgery Department, "Acibadem City Clinic MHAT Tokuda" Sofia, Bulgaria
43
44
45
46
47

48 In highly selected patients with chronic disorders of the anterior cerebral blood
49 circulation, the construction of an extracranial-intracranial bypass can be an effective
50 method to improve blood flow in the area of chronic ischemia. "Gold standard" for
51 follow-up of patients in the postoperative period, as well as for perioperative
52 confirmation of graft patency, is conventional angiography - an invasive method
53 associated with a number of complications. MR and CT angiography are also effective
54 in demonstrating graft patency and morphology, but do not provide information on
55 blood flow velocities or dynamics in graft function. With the rapid development of
56 ultrasound technology, color-coded duplex sonography has become an effective
57 method for the study of intracranial and extracranial vascular diseases and for the
58
59
60

1
2
3 assessment of cerebral hemodynamics, as well as for graft selection, its
4 hemodynamics and morphology postoperatively.
5

6 **Keywords:** atherosclerosis, extracranial-intracranial bypass (EC-IC bypass),
7 thrombosis of carotid artery, Intracranial occlusion;
8
9

10 11 **Introduction** 12 13 14

15 In highly selected patients with chronic disorders of the anterior cerebral blood supply
16 or intracranial aneurysms, the construction of an extracranial-intracranial bypass (EC-
17 IC bypass) can be an effective method to improve blood flow in the area of ischemia.
18 [1,2,4,5,6,8,9,10,11,12] Conventional angiography (CA) is a " Gold standard" for
19 follow-up of patients in the postoperative period after EC-IC bypass, as well as for
20 perioperative confirmation of graft patency.[2,3,5] This type of imaging has various
21 disadvantages. Conventional angiography is an invasive method associated with a
22 number of complications. Furthermore, the use of intraoperative angiography is limited
23 by the difficulty in achieving adequate radiographic projection and angiographic quality
24 in the operating room. Magnetic resonance angiography (MRA) and computed
25 tomography angiography (CTA) are also effective in demonstrating graft patency and
26 morphology, but do not provide information on flow velocities or dynamics in graft
27 function.[2,4,12]
28
29
30
31

32 The rapid development of ultrasound technology in recent years has turned Color-
33 Coded Duplex Sonography (CCDS) into a highly effective method for the study of intra-
34 and extracranial vascular diseases, for the assessment of cerebral hemodynamics, as
35 well as for the optimal selection of a graft, assessment of its hemodynamics and
36 morphology postoperatively.[7,8,10]
37
38

39 Disorders of cerebral blood circulation, as a result of stenosis or occlusion of essential
40 arteries, are diseases that require an interdisciplinary approach - conservative drug
41 treatment, endovascular interventions and/or surgical techniques.
42

43 Surgical indications for EC-IC bypass are: 1. chronic occlusion of (one or more) main
44 extracranial vessel or high-grade stenosis of an intracranial vessel, leading to chronic
45 cerebral ischemia, manifested by recurrent transient ischemic attacks despite maximal
46 medical treatment; 2. acute/subacute phase of ischemic stroke; 3. Moyamoya disease
47 - a rare steno-occlusive disease of the terminal branches of the internal carotid artery
48 with pathological changes in the surrounding vessels (occurs in children and adults),
49 leading to recurrent ischemia or cerebral hemorrhages (in adults).[1-8,11,12]
50
51

52 Two main types of bypass techniques are used - low-flow bypass using the ipsilateral
53 temporal artery (STA-MCA, superficial temporal artery – medial cerebral artery) or
54 occipital artery and high-flow bypass using an autologous arterial or venous graft.
55 [1,4,5,6,7,9,12]
56
57

58 Preoperative planning involves several basic procedures. The first mandatory
59 component is the preoperative assessment of cerebral blood supply. CCDS, CA, CTA,
60