

КОРРЕЛЯЦИЯ ДАННЫХ КЛИНИЧЕСКОГО И ДОПЛЕРОГРАФИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСОБЕННОСТЕЙ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Д-р мед. наук А. Е. БАРЫШ, Я. А. ДОЛУДА, канд. мед. наук А. Е. ВИШНЯКОВ

*ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М. И. Ситенко НАМН Украины»,
Харьков*

Проведен анализ нарушений гемодинамики в позвоночных артериях с помощью ультразвуковой доплерографии у 28 больных с травматическими деформациями шейного отдела позвоночника и выявлена их зависимость от характера первичного повреждения, величины деформации и сроков ее существования.

Ключевые слова: шейный отдел позвоночника, травматическая деформация, позвоночные артерии, ультразвуковая доплерография.

Возникновение клинической симптоматики нарушений гемодинамики в позвоночных артериях, являющихся частью вертебробазиллярного бассейна, может значительно осложнить лечение больных с травматическими деформациями (ТД) шейного отдела позвоночника (ШОП) [1–4]. При повреждениях и заболеваниях ШОП одним из наиболее информативных методов диагностики для обнаружения структурно-функциональных нарушений в магистральных сосудах вертебробазиллярного бассейна является ультразвуковое доплерографическое исследование [5, 6]. При этом большинство авторов уделяют основное внимание особенностям кровотока в позвоночных артериях при дегенеративных изменениях в ШОП [5, 7]. Наряду с этим, корреляционные взаимосвязи изменения гемодинамики в позвоночных артериях при ТД ШОП в зависимости от характера повреждения, сроков и величины деформации в доступной специальной медицинской литературе в достаточной мере не освещены.

Цель работы — проанализировать особенности изменения гемодинамики в позвоночных артериях у пациентов с различными вариантами ТД ШОП в зависимости от характера первичного повреждения, величины деформации и сроков ее существования.

Для выявления нарушений гемодинамики в вертебробазиллярном бассейне проводили доплерографию позвоночных артерий 28 (31,81%) больных с ТД ШОП по известным методикам [5, 6]. Среди пациентов было 24 (85,7%) мужчины и 4 (14,3%) женщины. Минимальный возраст составил 12 лет, а максимальный — 58 лет (средний возраст — $34 \pm 14,5$ года).

Тип ТД определяли в соответствии с классификацией В. Л. Allen et al. [8]: при distractionно-флексионном (DF) выполнено 14 (50,0%) обследований, при компрессионно-флексионном

(CF) — 12 (42,8%), при вертикально-компрессионном (VC) — 2 (7,2%). Количество проведенных исследований у больных с различными подтипами ТД указано на рис. 1.

Величину деформации определяли по известным методикам и оценивали по классификации ТД, согласно которой I степень — до 12° ; II степень — $12-20^\circ$; III степень — более 20° [9]. По срокам существования ТД повреждения распределяли на три категории: свежие (до 7 дн), несвежие (8–28 дн) и застарелые (более 29 дн) [10, 11]. Неврологический дефицит оценивали в соответствии с разработанной в нашем институте системой, степень выраженности цервикальной миелопатии — по JOA [12]. Наличие признаков вертебробазиллярной недостаточности определяли по общепризнанным критериям [13].

Оценку кровотока в позвоночных артериях с регистрацией максимальной систолической скорости кровотока (V), индекса резистентности (IR), а также их диаметра (D) проводили методом дуплексного сканирования [14] на ультразвуковом аппарате Sonoline-G50 (Siemens, Германия).

Анатомически дифференцировали экстракраниальные сегменты (I — III) и интракраниальный сегмент (IV) позвоночной артерии (рис. 2). Сегмент V1 расположен от места выхода позвоночной артерии из подключичной артерии до входа в *foramen transversarium* поперечного отростка C_{VI} . Сегмент V2 расположен на протяжении позвонков $C_{II}-C_{VI}$; сегмент V3 — от места выхода из *foramen transversarium* поперечного отростка C_{II} до входа в полость черепа; сегмент V4 — от входа артерии в череп до ее слияния с позвоночной артерией на противоположной стороне [1, 15]. В настоящем исследовании изучалась гемодинамика в сегменте V2.

Мы принимали во внимание особенности строения сосудистой системы и кровоснабжения спинного мозга и его корешков. Так, кровоснабжение

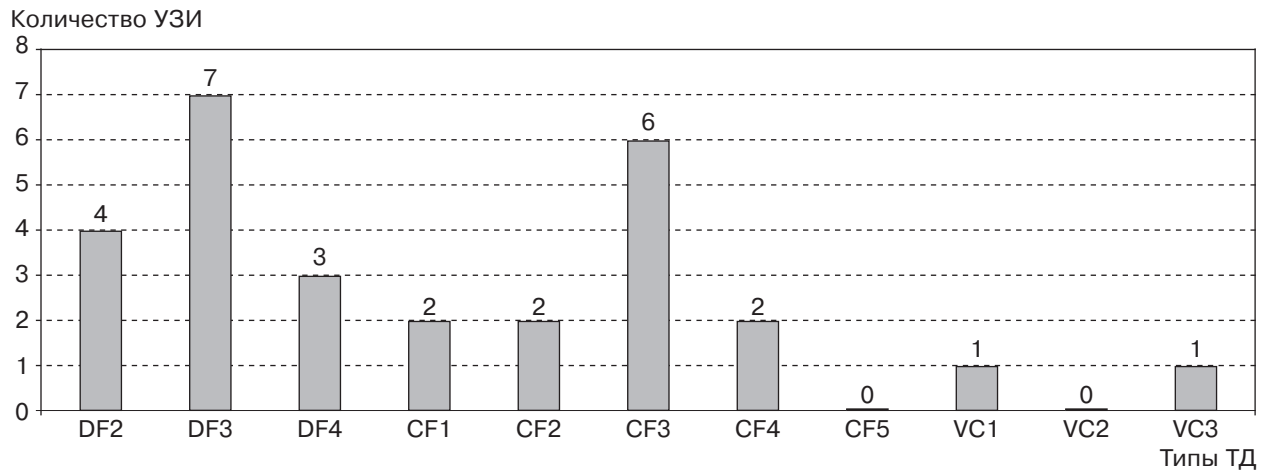


Рис. 1. Диаграмма проведенных исследований структурно-функционального состояния позвоночных артерий у больных с различными подтипами травматических деформаций шейного отдела позвоночника

осуществляется передней и задней спинномозговыми артериями, которые являются продолжением сегментарной артерии, берущей свое начало от позвоночной артерии, нарушение гемодинамики в ней становится причиной развития радикулопатии и миелопатии [17]. При деформации канала позвоночной артерии изменяется гемодинамика в более мелких ее ветвях, что может приводить к тяжелым неврологическим осложнениям.

При исследовании структурно-функционального состояния позвоночной артерии с определением ее диаметра в сегменте V2 использовали датчик линейного формата с частотным диапазоном 7 МГц на уровне C_{VI} в положении пациента лежа на спине. Определение диаметра позвоночной артерии связано с необходимостью исключения таких возможных врожденных аномалий ее строения, как гипоплазия или аплазия, что существенно могло бы повлиять на интерпретацию полученных данных. Основным ультразвуковым критерием гипоплазии позвоночной артерии является уменьшение ее диаметра до 2 мм и менее (в норме $D = 3,3 \pm 0,5$ мм; доверительный интервал (ДИ) 95% = 1,9–4,4 мм) [14]. Определение максимальной систолической скорости кровотока проводили на уровне C_I – C_{II} в положении пациента лежа на животе (при отсутствии противопоказаний), где использовали конвексный датчик с частотным диапазоном 3,5 МГц. Нормальные значения максимальной систолической скорости кровотока в позвоночной артерии ($V = 41,3 \pm 10,2$ см/с; ДИ 95% = 20–61 см/с) [14]. На уровне атлантоаксиального сочленения регистрировали IR, который определяли как отношение разности максимальной систолической скорости кровотока и конечной диастолической скорости кровотока к максимальной систолической скорости. Нормальное его значение для позвоночной артерии составляет 0,7 ($IR = 0,7 \pm 0,07$; ДИ 95% = 0,56–0,86) [14]. IR — показатель, который служит для оценки периферического сопротивления сосуда, и поскольку

позвоночные артерии относятся к сосудам с низким периферическим сопротивлением, то его значение определяли по формуле

$$R = \frac{V_{ps} - V_{ed}}{V_{ps}},$$

где V_{ps} — максимальная систолическая скорость кровотока; V_{ed} — конечная диастолическая скорость кровотока.

По данным литературы, асимметрия максимальной систолической скорости кровотока более 30% является гемодинамически значимым показателем, превышение которого может привести к патологическим изменениям в структурах кро-



Рис. 2. Схематическое изображение сегментов позвоночных артерий на компьютерной томограмме с контрастированием сосудов [16]

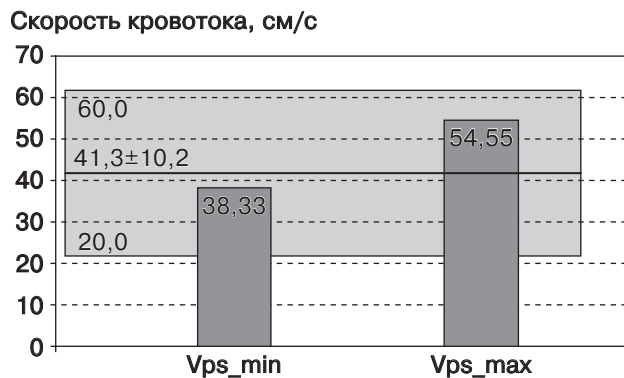


Рис. 3. Соотношение границ средних значений нормы скорости кровотока в позвоночной артерии со средними показателями минимальных и максимальных ее значений при травматических деформациях

воснабжаемых измененной артерией, и соответствующей клинической симптоматике [14].

В исследовании устанавливали зависимость изменения максимальной скорости кровотока от IR, а также симметричности кровотока от сроков существования ТД, ее величины и типа. Проводили сопоставление полученных данных с клинической симптоматикой, а также выявляли больных с асимметрией максимальной скорости кровотока более 30%, у которых отсутствовали клинические признаки сосудистых нарушений в вертебробазиллярном бассейне. Такие изменения считали субклиническими признаками сосудистых нарушений в данном бассейне.

Для статистического анализа количественных данных применяли методы описательной статистики (среднее значение (M) с указанием стандартного отклонения — SD (s) и ошибки среднего — SE (m), минимального и максимального значения признака, ДИ 95%). Качественные данные анализировали с помощью методов нечисловой статистики (критерий χ^2 и его модификации — двухсторонний критерий Фишера для таблиц 2×2 или критерий V Крамера для таблиц с количеством параметров больше 2 и при значениях ожидаемых величин меньше 5). Для определения степени взаимосвязи признаков использовали корреляционный анализ по Спирману — для данных с распределением, отличным от нормального [18]. Все исследования были выполнены с помощью программы Statistica 7,0 (StatSoft, США).

Показатели максимальной систолической скорости кровотока в позвоночных артериях у пациентов с ТД ШОП не выходили за пределы нормы. Однако средние показатели максимальных и минимальных значений скорости кровотока статистически отличались от среднего значения нормы $41,3 \pm 10,2$ см/с ($p < 0,001$). На рис. 3 показано соотношение границ средних значений нормы скорости кровотока в позвоночной артерии со средними показателями минимальных и максимальных ее значений при ТД.

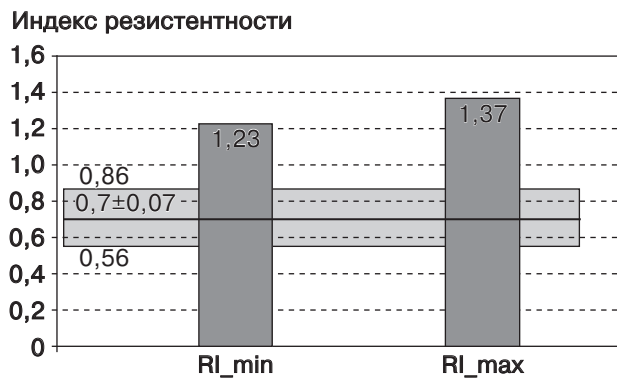


Рис. 4. Соотношение границ средних значений нормы индекса резистентности позвоночной артерии со средними показателями минимальных и максимальных ее значений при травматических деформациях

Минимальное значение IR позвоночных артерий было $0,9 \pm 0,02$, а максимальное — $1,6 \pm 0,02$. В результате проведенного анализа изменения IR позвоночных артерий у всех обследованных 28 пациентов было выявлено, что он статистически отличается как от среднего значения нормы $0,7 \pm 0,07$ ($p < 0,001$), так и от ее верхней границы ($p < 0,001$). На рис. 4 показано соотношение границ средних значений нормы IR позвоночной артерии со средними показателями минимальных и максимальных ее значений при ТД.

Таким образом, можно утверждать, что IR у больных с ТД ШОП находится статистически значимо выше верхней границы нормы ($p < 0,001$). Это свидетельствует о том, что периферическое сопротивление позвоночной артерии у таких пациентов повышено, т. е. имеет место нарушение гемодинамики в позвоночных артериях и вертебробазиллярном бассейне.

Диаметр позвоночной артерии у пациентов основной группы находится в пределах физиологической нормы, однако его минимальное и максимальное значения были значимо выше среднего — $3,3 \pm 0,5$ мм ($p < 0,001$). Поскольку диаметр позвоночной артерии очень вариабельный и зависит не только от пола больного и его возраста, но и врожденных и приобретенных анатомических особенностей, то такое увеличение ее размеров объяснимо. Среди пациентов преобладали больные мужского пола, у которых изначально размеры позвоночной артерии превышали среднее значение нормы, — этот факт необходимо учитывать при интерпретации данных клинической симптоматики. На рис. 5 отражено соотношение границ средних значений нормы диаметра позвоночной артерии со средними показателями минимальных и максимальных ее значений при ТД.

В исследуемой группе гипоплазии или аплазии позвоночной артерии не были выявлены ни у одного пациента, ее IR был симметричен с обеих сторон у 15 (53,6%) больных и асимметричен — у 13 (46,4%). Среднее значение IR позвоночной артерии составляло $1,3 \pm 0,1$, что превышало

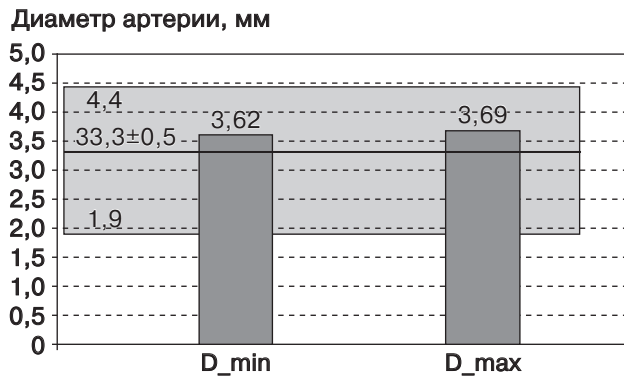


Рис. 5. Соотношение границ средних значений нормы диаметра позвоночной артерии со средними показателями минимальных и максимальных ее значений при травматических деформациях

верхнюю границу нормы. Имела место заметная разница между минимальными и максимальными значениями максимальной систолической скорости кровотока, особенно в правой позвоночной артерии (от 13 до 80 см/с). Была установлена прямая, статистически значимая зависимость изменения максимальной скорости кровотока от изменения IR (для правой — $r_s = 0,496$ при $p < 0,05$ и для левой — $r_s = 0,382$ при $p < 0,05$). Асимметрия кровотока в позвоночной артерии — значительно изменяющийся признак. Установлена прямая достоверная зависимость изменения симметричности кровотока от скорости кровотока в правой позвоночной артерии ($r_s = 0,476$ при $p < 0,05$). Визуализация диаметра позвоночной артерии и определение IR проводились автоматически (рис. 6).

Анализ результатов ультразвуковой доплерографии у пациентов с ТД ШОП показал, что в 15 (53,6%) случаях регистрировались патологические изменения гемодинамики в виде значительной асимметрии максимальной систолической скорости кровотока (более 30%) по позвоночной

артерии краниальнее уровня деформации. У 13 (46,4%) пациентов асимметрия максимальной систолической скорости кровотока достигала 30%.

Установлено, что асимметрия максимальной систолической скорости кровотока более 30% была у 7 (25,0%) больных при DF (все подтипы ТД), у 7 (25,0%) больных при CF (подтипы CF1, CF3, CF4) и у 1 (3,57%) больного при VC3-подтипе. Из 7 больных с DF клинические проявления сосудистых нарушений в вертебробазиллярном бассейне зафиксированы только у 1 пациента с величиной ТД до 12° (подтип DF3). У остальных 6 больных имело место нарушение симметричности максимальной систолической скорости кровотока в позвоночной артерии без клинических проявлений сосудистых нарушений в вертебробазиллярном бассейне. Из 7 больных с CF клинические признаки сосудистых нарушений в вертебробазиллярном бассейне были только у 1 пациента с величиной деформации до 12° (подтип CF3). У 6 больных наблюдалось нарушение симметричности максимальной систолической скорости кровотока в позвоночной артерии без клинических проявлений сосудистых нарушений. При VC клинические проявления сосудистых нарушений в вертебробазиллярном бассейне не отмечались, а асимметрия максимальной систолической скорости кровотока более 30% имела место у 1 пациента с величиной ТД более 20°. Корреляции асимметрии максимальной систолической скорости кровотока в позвоночной артерии в зависимости от типа ТД не выявлено (V Крамера = 0,11 при $p = 0,54$).

Клиническая картина сосудистых расстройств при ТД ШОП характеризовалась головокружением при поворотах головы, головными болями, чувством тяжести в затылочной области, шумом в ушах, нарушением походки и зрения. Синдром вертебробазиллярной недостаточности имел место в 9,3% случаев при DF и в 12,1% — при CF. Проведенный анализ различия частоты встречаемости сосудистых расстройств при разных типах ТД не выявил достаточной статистической значимости ($p > 0,05$). При VC-типе ТД сосудистых нарушений не было.

Анализ влияния величины ТД на симметричность максимальной систолической скорости кровотока в позвоночных артериях показал, что эти изменения гемодинамики у пациентов со средними величинами деформации (II степень) выражены больше, чем у остальных больных. У 3 больных асимметрия кровотока составила от 10 до 43%. Среднее значение

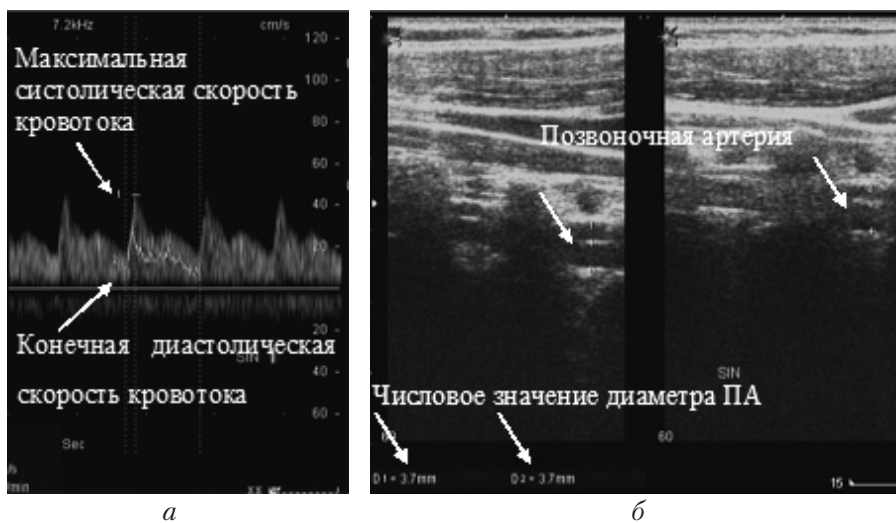


Рис. 6. Фотоотпечаток результатов ультразвуковой доплерографии при определении диаметра позвоночной артерии (а) и индекса резистентности (б)

асимметрии максимальной систолической скорости кровотока у них — 29,8%. На втором месте по выраженности изменений гемодинамики в вертебробазиллярном бассейне — группа из 17 больных с малыми величинами деформации (I степень), асимметрия кровотока у них составляла от 0 до 51,0%, среднее значение асимметрии максимальной систолической скорости кровотока — 26,8%. У данной категории пациентов асимметрию максимальной систолической скорости кровотока в позвоночных артериях наблюдали при их неизменном диаметре, что свидетельствует о наличии сужения одной из артерий на вершине деформации. Наименьшие изменения симметричности максимальной систолической скорости кровотока в позвоночной артерии наблюдали при больших величинах ТД (III степень). В этой группе асимметрия кровотока составляла от 2 до 50,5%, среднее значение асимметрии максимальной систолической скорости кровотока — 25,3%. При величине угловой деформации в поврежденном позвоночно-двигательном сегменте I степени клинические проявления вертебробазиллярной недостаточности были у 4 (8,5%) больных, при II степени — у 2 (9,5%), а при III степени — только у 1 (5%). При определении различий частоты встречаемости сосудистых расстройств при разной величине угловой деформации поврежденного позвоночно-двигательного сегмента достаточной статистической значимости не установлено ($p > 0,05$). Таким образом, изменения симметричности максимальной скорости кровотока в позвоночных артериях значительно не отличались между собой при разных величинах ТД. Однако возможность повреждения позвоночных артерий у больных с ТД существует при любой величине угловой деформации, что требует активного выявления таких пациентов.

При свежих ТД сосудистых нарушений вертебробазиллярной недостаточности не было, при несвежих они наблюдались у 1 (4,1%) больного, а при застарелых — у 6 (11,5%).

Клинические признаки нарушения гемодинамики и развития синдрома вертебробазиллярной недостаточности наиболее часто отмечались у пациентов с повреждением элементов заднего опорного комплекса, а также с вентральным смещением позвонка в сагитальной плоскости.

Проведено изучение зависимости симметричности кровотока в позвоночных артериях от сроков существования деформации. Выявлена прямая статистически значимая зависимость увеличения асимметричности кровотока в позвоночных артериях от сроков деформации ($r_s = 0,405$ при $p < 0,05$). Можно утверждать, что временной фактор отрицательно влияет на гемодинамику в позвоночной артерии, что проявляется асимметрией кровотока в ней и представляет собой фактор риска сосудистых нарушений как спинного мозга и его корешков, так и головного мозга.

Таким образом, у больных с ТД ШОП ультразвуковая доплерография позвоночных артерий

выявляет компенсированное нарушение гемодинамики в виде повышения их IR и возникновения асимметрии максимальной скорости кровотока в позвоночных артериях на фоне отсутствия клинических признаков вертебробазиллярной недостаточности вне зависимости от типа деформаций. У больных со свежими нарушениями гемодинамики в виде асимметрии максимальной систолической скорости кровотока в позвоночной артерии не было. В группе несвежих ТД у 3 больных с DF-типом отсутствовала клиническая симптоматика сосудистых нарушений в вертебробазиллярном бассейне, однако у всех регистрировали гемодинамически значимую асимметрию максимальной систолической скорости кровотока в позвоночных артериях, что свидетельствовало о субклинических признаках сосудистых нарушений. Эти нарушения присутствовали во всех группах в зависимости от величины деформаций при DF-типе. В группе несвежих ТД у 1 больного с CF-подтипом отсутствовала клиническая симптоматика сосудистых нарушений в вертебробазиллярном бассейне, а величина деформации была I степени. При застарелых ТД субклинические признаки нарушения гемодинамики в вертебробазиллярном бассейне по данным инструментального обследования при величине деформаций I степени регистрировали у 2 больных с DF-типом и у 3 пациентов с CF-типом. При II степени ТД только у 1 больного с VC-типом были субклинические признаки нарушения гемодинамики в вертебробазиллярном бассейне по данным инструментального обследования. А при III степени ТД субклинические признаки нарушения гемодинамики в вертебробазиллярном бассейне по данным инструментального обследования наблюдались у 1 больного в каждом исследованном типе. Клинические проявления сосудистых нарушений в вертебробазиллярном бассейне у пациентов с асимметрией кровотока более 30% отмечались только в 7,17% случаях с подтипами деформаций DF3 и CF3.

Результаты проведенного исследования позволили сделать следующие выводы:

- наиболее значимым ранним критерием нарушения гемодинамики в вертебробазиллярном бассейне является изменение симметричности максимальной скорости кровотока в позвоночных артериях, чаще всего в правой ($p < 0,05$);

- ультразвуковая доплерография магистральных сосудов вертебробазиллярного бассейна у больных с травматическими деформациями всех типов в 53,6% случаев выявляет нарушение гемодинамики в виде асимметрии максимальной систолической скорости кровотока. При этом клинические признаки сосудистых нарушений в вертебробазиллярном бассейне манифестируют только у 7,17% больных при подтипах DF3 и CF3, а у остальных больных эти нарушения компенсированные, субклинические;

- при травматических деформациях шейного отдела позвоночника всех типов имеет место

повышение периферического сопротивления позвоночных артерий, что является маркером нарушений гемодинамики в **вертебробазилярном бассейне** и служит показанием для дополнительного инструментального обследования;

— установлено негативное влияние сроков существования деформации на увеличение асимметричности кровотока в позвоночных артериях ($r_s = 0,405$ при $p < 0,05$), что является фактором риска для развития тяжелых неврологических на-

рушений и подтверждает необходимость ранней коррекции деформации с целью профилактики сосудистых нарушений в **системе вертебробазилярного бассейна** в отдаленные периоды после травмы;

— величина угловой деформации не имеет достаточной статистической значимости при манифестации сосудистых нарушений у больных с травматическими деформациями шейного отдела позвоночника всех исследуемых типов ($p > 0,05$).

Список литературы

1. Ультразвуковая визуализация и доплерография позвоночной артерии при различной патологии / Р. Я. Абдуллаев, А. Н. Хвисьюк, В. Г. Марченко, Л. А. Кадырова // *Международ. мед. журн.*— 2005.— № 1.— С. 111–115.
2. Сафронова О. А. Возможности ультразвуковой диагностики при синдроме позвоночной артерии / О. А. Сафронова, С. В. Ненарочнов, В. В. Морозов // *Фундаментальные исследования.*— 2011.— № 10 (Ч. 3).— С. 553–557.
3. Biffl W. L. Blunt carotid arterial injuries: implications of a new grading scale / W. L. Biffl, E. E. Moore, P. J. Offner // *J. Trauma.*— 1999.— Vol. 47.— P. 845–853.
4. Blunt cerebrovascular injury practice management guidelines: the Eastern Association for the Surgery of Trauma / W. J. Bromberg, B. C. Collier, L. N. Diebel [et al.] // *J. Trauma.*— 2010.— Vol. 68.— P. 471–477.
5. Митьков В. В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике: в 5 т. / В. В. Митьков.— М.: Видар-М, 1997.— Т. 4.— 231 с.
6. Клінічна доплерівська ультрасонографія / Л. А. Пол, А. Д. Пол, А. П. Мирон [та ін.].— Львів: Медицина світу, 2001.— 293 с.
7. Мамонова Е. Ю. Клинико-гемодинамические нарушения у подростков с вертеброгенным синдромом позвоночной артерии / Е. Ю. Мамонова // *Хирургия позвоночника.*— 2006.— № 3.— С. 68–70.
8. Mechanistic classification of closed indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine / B. L. Allen, R. L. Ferguson, R. Lehmann [et al.] // *Spine.*— 1982.— Vol. 7, № 1.— P. 1–27.
9. Норкин И. А. Алгоритм лечения больных с последствиями первично-неосложненной травмы шейного отдела позвоночника / И. А. Норкин // *Хирургия позвоночника.*— 2007.— № 1.— С. 8–12.
10. Осложненные повреждения шейного отдела позвоночника: диагностика и лечебная тактика / А. Н. Мазуренко, С. В. Макаревич, И. Р. Воронович [и др.] // *Мед. новости.*— 2008.— № 8.— С. 13–18.
11. Селиванов В. П. Диагностика и лечение вывихов шейных позвонков / В. П. Селиванов.— М.: Медицина, 1971.— 327 с.
12. Барыш А. Е. Современный подход к клинической оценке результатов хирургического лечения заболеваний и повреждений шейного отдела позвоночника в практике ортопеда-травматолога / А. Е. Барыш // *Международ. мед. журн.*— 2007.— № 2.— С. 75–82.
13. Барыш А. Е. Особенности кровотока в позвоночных артериях при травматических деформациях шейного отдела позвоночника / А. Е. Барыш, А. Е. Вишняков, Я. А. Долуда // *Медицина и...*— 2007.— № 3–4 (18).— С. 50–54.
14. Лелюк В. Г. Ультразвуковая ангиология / В. Г. Лелюк, С. Э. Лелюк. — 2-е изд.— М.: Реальное время, 2013.— 234 с.
15. Калашников В. И. Синдром позвоночной артерии: клинические варианты, классификация, принципы диагностики и лечения / В. И. Калашников // *Международ. неврологический журн.*— 2010.— № 1.— С. 93–99.
16. Imaging Characteristics of Symptomatic Vertebral Artery Dissection: A Systematic Review / R. F. Gottesman, P. Sharma, K. A. Robinson [et al.] // *Neurologist.*— 2012.— Vol. 18, № 5.— P. 255–260.
17. Хейнс Д. Нейроанатомия: атлас структур, срезов и систем / Д. Хейнс; пер. с англ.; под ред. М. Ю. Бобыловой.— М.: Логосфера, 2008.— 344 с.
18. Гланц С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц; пер. с англ.— М.: Практика, 1998.— 459 с.

КОРЕЛЯЦІЯ ДАНИХ КЛІНІЧНОГО ТА ДОПЛЕРОГРАФІЧНОГО ДОСЛІДЖЕНЬ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ ТРАВМАТИЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ШИЙНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА

О. Є. БАРИШ, Я. А. ДОЛУДА, А. Є. ВИШНЯКОВ

Проведено аналіз порушень гемодинаміки у хребтових артеріях за допомогою ультразвукової доплерографії у 28 хворих із травматичними деформаціями шийного відділу хребта та виявлено їх залежність від характеру первинного ушкодження, величини деформації та строків її існування.

Ключові слова: шийний відділ хребта, травматична деформація, хребтові артерії, ультразвукова доплерографія.

**CORRELATION OF CLINICAL AND DOPPLER EXAMINATIONS DEPENDING
ON THE CHARACTERISTICS OF CERVICAL SPINE TRAUMATIC DEFORMITIES**

A. E. BARYSH, Ya. A. DOLUDA, A. E. VISHNYAKOV

The analysis of hemodynamic disorders in the vertebral artery was made with the help of Doppler ultrasound in 28 patients with traumatic deformation of the cervical spine. Their dependence on the character of the primary damage, deformity volume and terms was revealed.

Key words: cervical spine, traumatic deformation, vertebral artery, Doppler ultrasound.

Поступила 14.04.2014
