

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© Коллектив авторов, 2015  
УДК 616.728.3-007.248-02

**РОЛЬ СОСУДИСТОГО ФАКТОРА В ПАТОГЕНЕЗЕ  
ОТДАЛЕННЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО АРТРОЗА  
ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА**

*А.О. Момбеков<sup>2</sup>, А.В. Дергунов<sup>1</sup>, В.В. Давыдов<sup>3</sup>,  
В.Г. Тория<sup>1</sup>, Е.И. Уманцев<sup>1</sup>, З.К. Зухрабов<sup>1</sup>*

ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ,  
г. Санкт-Петербург (1)

ГБУ МО «Московский областной консультативно-диагностический центр детей»,  
г. Москва (2)

Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова,  
г. Рязань (3)

**В данном исследовании произведена комплексная оценка гемодинамики сосудов голени у больных в различные сроки отдаленного периода деформирующего артроза голеностопного сустава различной степени тяжести (ДАГС), которая позволяет прогнозировать его течение, исходы и выявлять возникновение осложнений. Динамическое наблюдение пациентов способствовало обоснованию целесообразности и высокой эффективности дифференцированного подхода к лечению каждой категории больных в отдаленном периоде ДАГС. Получены сведения о том, что исход данного заболевания во многом зависит от нарушения ауторегуляции гемодинамики сосудов голени в различные периоды развития ДАГС. Выявленные в результате исследования данные дают возможность оптимизировать дифференцированный подход в лечении больных с отдаленными сроками катamnестического наблюдения.**

**Ключевые слова:** гемодинамика сосудов, учет степени тяжести, динамическое наблюдение, нарушения ауторегуляции, дифференцированный подход.

Изучение механизмов, определяющих развитие и клинические особенности деформирующего артроза голеностопного сустава (ДАГС), является одним из важных направлений клинической патофизиологии, травматологии и ортопедии.

Анализ проведенных в последние десятилетия исследований по проблеме ДАГС все более убеждает в том, что среди многочисленных эндогенных и экзогенных факторов, влияющих на формирование и клиническое течение последствий ДАГС, а также социально-трудовой прогноз заболевания, доминирует сосудистый фактор [1].

ДАГС (крузартроз) из всех вариантов артроза составляет 9-25%, уступая лишь

тазобедренному (30-40%) и коленному (28-33%) [3], при этом является одной из наиболее сложных и наименее решенных медико-социальных проблем, в большинстве случаев развиваясь вследствие перенесённой тяжёлой травмы одной или нескольких его анатомических составляющих – наружной и внутренней лодыжки, большеберцовой кости, таранной кости [2].

Цель работы. Произвести комплексную оценку гемодинамики сосудов голени у больных в отдаленные сроки деформирующего артроза голеностопного сустава (ДАГС) с учетом степени тяжести и использовать полученные в результате исследования данные для оптимизации диф-

ференцированного подхода в лечении данной категории больных с отдаленными сроками катанестического наблюдения.

#### Материалы и методы

Предметом изучения явилась состоящая из 188 человек группа больных (в возрасте от 29 до 65 лет), обследованных в отдаленном периоде ДАГС различной степени тяжести с катанезом более десяти лет. Лиц мужского пола было 104 (55,3%), женского пола 84 (44,7%); это различие объяснялось большей подверженностью травматизму (особенно производственному и транспортному) именно лиц мужского пола. Контроль составили 58 здоровых лиц, среди которых число мужчин и женщин было одинаковым.

Дизайн исследования: нерандомизированное, когортное, контролируемое, проспективное, с элементами ретроспективного анализа.

Всем пациентам производили дуплексное сканирование (ДС) магистральных артерий голени с помощью ультразвуковой системы Acuson 128XP/10 (США) с использованием линейной датчика с частотой 7 МГц по общепринятой методике (сканирование в трех плоскостях) [4]. ДС артерии голени (АГ) осуществляли секторным датчиком с частотой 2,5 МГц.

В качестве показателей состояния АГ были использованы следующие:

- диаметр магистральных артерий голени ( $D$ , мм), в систолу и диастолу с расчетом величины пульсации этих сосудов по формуле  $D_{syst}/D_{diast}$  (мм),
- линейная систолическая скорость ЛСК max (см/с),
- линейная конечно-диастолическая скорость ЛСК min (см/с),
- индекс пульсации артерий (PI), определяемый по формуле:  $PI = (ЛСК_{max} - ЛСК_{min}) / ЛСК_{сред.}$  (см/с)
- толщина комплекса интимомедиа (КИМ) АГ (мм),
- пиковая систолическая скорость кровотока ( $V_{ps}$ ) в АГ (см/с),

Также были изучены следующие показатели:

1) лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ), равный отношению величины сАД на лодыжке к величине сАД на плече ( $ЛПИ = сАД_{на лодыжке} / сАД_{на плече}$ );

2) проходимость сосудов, наличие, размеры и структура внутрисосудистых изменений.

Статистическая обработка результатов была выполнена общепринятыми методами вариационной статистики. При проверке статистических гипотез критический уровень значимости принимали равным 0,05.

#### Результаты и их обсуждение

Характер и степень изменения различных показателей состояния АГ представлена в таблицах 1, 2 и на рисунке 1.

При исследовании состояния АГ методом как дуплексного, так и триплексного сканирования у пациентов в отдаленном периоде легкой степени тяжести ДАГС диаметр артерий по абсолютным значениям не отличался от диаметра сосудов контрольной группы и был равен для передней большеберцовой артерии (ПББА)  $5,67 \pm 0,34$  мм, для задней большеберцовой артерии (ЗББА) –  $4,88 \pm 0,48$  мм. Толщина КИМ в АГ составила  $1,07 \pm 0,21$  мм, т.е. была достоверно больше, чем у пациентов контрольной группы ( $p < 0,05$ ). Величина пульсации стенок АГ также превышала соответствующие значения в контрольной группе и составляла  $1,39 \pm 0,22$  мм ( $p < 0,05$ ). Кровоток в АГ по линейным параметрам достоверно не отличался от такового в группе контроля ( $p > 0,05$ ). По абсолютным значениям  $V_{ps}$  в ПББА была несколько ниже, чем в контрольной группе и составила  $64,41 \pm 12,43$  см/с, в ЗББА – несколько выше и равнялась  $57,41 \pm 13,5$  см/с. Индекс пульсации АГ, позволяющий судить о величине периферического сосудистого сопротивления, соответствовал  $2,28 \pm 0,33$  см/с, и недостоверно превышал PI у пациентов контрольной группы.

Превалирующее большинство пациентов контрольной группы (57 человек или 98,3%) не имело никаких внутрисосудистых изменений и нарушений хода

артерий голени. Из всех пациентов данной группы лишь у одного (1,7%) встретилась деформация хода ЗББА по типу S-образной извитости, гемодинамически незначимая по данным сканирования.

Среди всех пациентов в отдаленном периоде тяжелой степени тяжести ДАГС отмечалось наименьшее среди всех сравниваемых групп число лиц без изменений хода и просвета артерий – обнаружено только у 8 пациентов составивших

(34,8%), вероятно, за счет увеличения числа изолированных стенозов, которое отмечалось лишь у 4 пациентов (составивших 17,4% случаев).

Нами отмечена высокая частота встречаемости у больных с ДАГС сочетанных поражений АГ, таких как стеноз и извитость хода одного из сосудов. В сравнении с контрольной группой и другими группами она составила 47,8% (11 человек).

Таблица 1

**Сравнительные ультразвуковые и доплерографические параметры состояния артерий голени у пациентов в отдаленном периоде ДАГС разной степени тяжести**

ИССЛЕДУЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, единицы измерения	СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ДАГС			ВЕЛИЧИНЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ контрольной группы (n=58)
	Тяжелая (n=23)	Средняя (n=55)	Легкая (n=110)	
Диаметр ПББА, мм	6,59±0,54**	5,69±0,32*	5,67±0,34	5,72±0,42
Диаметр ЗББА, мм	5,65±0,44	5,23±0,26*	4,88±0,48	4,93±0,38
Толщина КИМ, мм	1,24±0,31**	1,15±0,11*	1,07±0,21	0,89±0,22
Величина пульсации, мм	1,19±0,07**	1,49±0,08*	1,39±0,22	1,32±0,15
ЛПИ	1,58±0,09**	1,48±0,07*	1,25±0,24	1,10±0,21
Vps ПББА, см/с	61,81±12,31	63,49±12,33*	64,41±12,43	68,35±21,3
Vps ЗББА, см/с	53,19±13,11	53,12±14,91*	57,41±13,5	54,12±14,6
PI, см/с	1,93±0,36**	2,13±0,41*	2,28±0,33	2,02±0,5

*Примечание:* звездочками обозначено достоверное отличие

\* от величин контрольной группы,

\*\* между группами больных с ДАГС средней и тяжелой степенями тяжести

Таблица 2

**Сравнительная частота деформаций, стенозов и сочетанных поражений артерий голени у больных в отдаленном периоде ДАГС разной степени тяжести**

Показатели состояния артерий голени	Степени тяжести ДАГС			Величины показателей контрольной группы (n=58)
	Тяжелая (n=23)	Средняя (n=55)	Легкая (n=110)	
Без изменений	8 (34,8%)*	30 (54,5%)*	86 (78,2%)*	57 (98,3%)
Стенозирование	4 (17,4%)*	5 (9,1%)*	4 (3,6%)	1 (1,7%)
Деформация и извитость	11 (47,8%)*	20 (36,4%)*	21 (19,1%)*	1 (1,7%)

*Примечание:* звездочками обозначено достоверное отличие

\* от величин контрольной группы

\*\* между группами больных со средней и легкой степенями ДАГС

\*\*\* между группами с тяжелой и средней степенью тяжести ДАГС

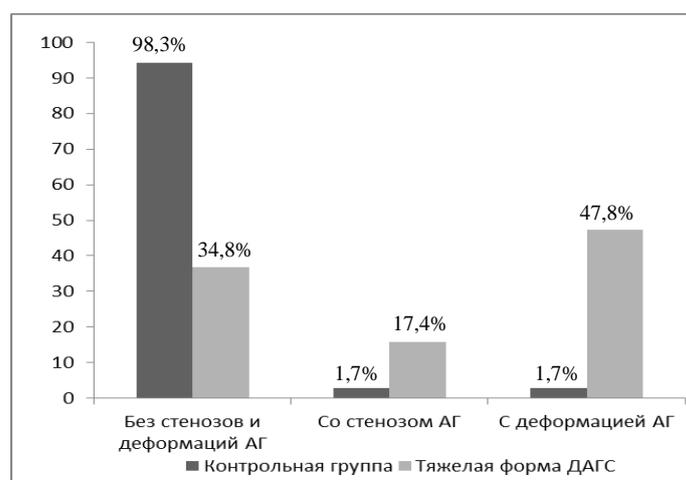


Рис. 1. Частота встречаемости стенозов и деформаций артерий голени у пациентов в отдаленном периоде тяжелой степени ДАГС и в контроле

ДАГС, в том числе и его отдаленный период, рассматривается сегодня, прежде всего, как проблема адекватной церебральной перфузии и поддержания цереброваскулярной ауторегуляции [5]. Возникающие в отдаленном периоде ДАГС расстройства ауторегуляции сосудов голени приводят к нарушению соответствия объемного кровотока тканей голени, метаболизма и

функционального состояния мышц голени. На ауторегуляцию сосудов голени при ДАГС значительное влияние оказывает давление в АГ и другие факторы.

Основные показатели гемодинамики в артериях голени в отдаленном и остром периодах деформирующего артроза голеностопного сустава (ДАГС) приведены в таблице 3.

Таблица 3

**Основные показатели гемодинамики у больных с легкой степенью ДАГС в различные сроки катамнестического наблюдения**

Показатели гемодинамики в артериях голени	Пациенты с ДАГС (n=188)	
	Отдаленный период	Острый период
Увеличенная ЛСК (линейная систолическая скорость, см/с)	52 (27,7%)	136 (72,3%)
Нормальная ЛСК (линейная систолическая скорость, см/с)	26 (13,8%)	38 (20,2%)
Сниженная ЛСК (линейная систолическая скорость, см/с)	104 (55,3%)	8 (4,3%)
Увеличенный PI (индекс пульсации артерий, см/с)	54 (28,7%)	Данных нет
Нормальный PI (индекс пульсации артерий, см/с)	128 (68,1%)	148 (68,1%)
Сниженный PI (индекс пульсации артерий, см/с)	0 (0%)	Данных нет
Асимметрия кровотока	124 (66,0%)	142 (75,3%)

Признаки затрудненной перфузии, сопровождавшие развитие синдрома повышенного давления в АГ, отмечались у 126 (67,0%) пациентов, причем у большинства (163) больных (составляющих 86,7% случаев) признаки затрудненной перфузии были двухсторонними и не зависели от места приложения травмирующего фактора.

У обследованных больных при анализе первичной документации острого периода ДАГС увеличение ЛСК наблюдалось у 136 (72,3%), а снижение – у 8 (4,3%) пациентов. Сохранение показателей ЛСК в пределах нормы определялось в 38 (20,2%) наблюдениях. Асимметрия ЛСК отмечалась у 142 (75,3%) больных, величины PI в пределах нормы выявлялись у 148 (68,1%)

пациентов. Таким образом, у большинства пациентов в остром периоде ДАГС, по данным медицинской документации, было отмечено умеренное повышение ЛСК в АГ с дальнейшей тенденцией к ее нормализации, и даже снижению. Намеченные тенденции в полной мере нашли свое подтверждение при обследовании больных в отдаленном периоде ДАГС.

#### **Выводы**

1. Одной из основных причин неудовлетворительных исходов деформирующего артроза голеностопного сустава являются вторичные повреждения тканей голеностопного сустава, пусковым механизмом которых являются нарушения гемодинамики. Деформирующий артроз голеностопного сустава не только в остром, но и в отдаленном периоде рассматривается, прежде всего, как проблема неадекватной перфузии и нарушений васкулярной ауторегуляции.

2. Нарушения ауторегуляции гемодинамики сосудов голени наблюдаются в отдаленном периоде деформирующего артроза голеностопного сустава любой степени тяжести. Выраженность их зависит от тяжести заболевания и развившихся в отдаленном его периоде осложнений.

3. Признаки затрудненной перфузии, сопровождавшие развитие синдрома высокого давления в сосудах голени, нарастают по мере развития заболевания. Изменения линейной систолической скорости отмечаются при всех клинических формах деформирующего артроза голеностопного сустава, независимо от вида и характера заболевания, в отдаленном периоде имеют тенденцию к нормализации и даже снижению, а значения индекса пульсации изменяются в сторону увеличения, что свидетельствует о нарастании давления в артериальных сосудах голени.

4. Показано, что нарушения ауторегуляции артериальных сосудов возникают при всех клинических формах деформирующего артроза голеностопного сустава. Наиболее вероятной причиной срыва данной ауторегуляции у части пациентов в отдаленном периоде деформирующего артроза голеностопного сустава являлась

предшествующая нестабильность периферической гемодинамики, обусловленная преморбидным фоном, травмой голеностопного сустава, одной или нескольких его анатомических составляющих (наружной и/или внутренней лодыжки, большеберцовой и таранной костей).

#### **Практические рекомендации**

Для прогнозирования течения и исходов отдаленного периода деформирующего артроза голеностопного сустава и планирования индивидуальных реабилитационных программ необходимо:

1) Осуществлять комплексную оценку анамнестических, клинических и гемодинамических показателей в различные сроки отдаленного периода с учетом степени тяжести заболевания, что может повысить качество оказываемой медицинской помощи, снизить инвалидизацию пациентов, оптимизировать тактику лечения и проведение реабилитационной программы.

2) Учитывать весь комплекс клинических и анамнестических данных острого периода деформирующего артроза голеностопного сустава, для изучения которых следует использовать первичную документацию этого периода заболевания и обращать особое внимание на больных с легкой степенью тяжести заболевания ввиду недооценки их общего состояния и неадекватности лечения и реабилитации в остром периоде, что может значительно отягощать прогноз отдаленного периода деформирующего артроза голеностопного сустава.

#### **Литература**

1. Боровикова Т.А. Современное состояние проблемы атеросклероза (обзор) / Т.А. Боровикова, В.С. Мякотных // Успехи геронтологии (СПб). – 2000. – № 4. – С. 112-117.
2. Загородний Н.В. Остеоартроз / Н.В. Загородний, В.П. Терешенков // Здоровье: Для тех, кто лечит. – 2005. – №3. – С. 4.
3. Калашников А.К. // Проблемы остеопороза в травматологии и ортопедии: тез. науч.-практ. конф. с международ. участием. – М., 2000. – С. 122.

4. Лелюк В.Г. Ультразвуковая ангиология / В.Г. Лелюк, С.Э. Лелюк. – М.: Реальное Время, 2003. – 336 с.
5. Carbon dioxide reactivity, pressure autoregulation, and metabolic suppression reactivity after head injury: a transcranial Doppler study / J.H. Lee [et al.] // J. Neurosurg. – 2001. – Vol. 95, № 2. – P. 222-232.

#### ROLE OF VASCULAR FACTOR IN THE PATHOGENESIS OF REMOTE CONSEQUENCES OF DEFORMING ARTHROSIS OF THE ANKLE JOINT

*A.O. Mombekov, A.V. Dergunov, V.V. Davydov,  
V.G. Toriya, E.I. Umantsev, Z.K. Zuhrabov*

**A comprehensive assessment of hemodynamics of blood vessels, lower leg in patients at different times, the late period of deformative arthrosis of the ankle joint (DAGS) according to the gravity, which allows to predict its course, outcomes and identify the occurrence of complications were carried out. Dynamic monitoring of patients contributed to the high efficiency of the differentiated approach to the management of each category of patients in the long term DAGS was made. The authors have obtained information that the outcome depends on the violation of vascular autoregulation leg hemodynamics in different periods of deforming arthrosis of the ankle joint of any severity. Identified data provide an opportunity to optimize a differentiated approach in the treatment of patients with distant periods of follow-up monitoring.**

*Keywords: vascular hemodynamics, accounting severity, dynamic monitoring, violation of autoregulation, differentiated approach.*

Момбеков А.О. – к.м.н., врач отделения травматологии и ортопедии Московского областного консультативно-диагностического центра детей.  
г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 62.  
E-mail: apreltezis@yandex.ru

Дергунов А.В. – д.м.н., проф. кафедры патологической физиологии Военно-Медицинской академии им С.М. Кирова.  
194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6.  
E-mail: vmeda-dissovet@yandex.ru

Давыдов В.В. – д.м.н., проф. кафедры патофизиологии ГБОУ ВПО Рязгму Минздрава России.  
390026, г. Рязань, ул. Высоковольная, 9.  
E-mail: davydov.vikt@yandex.ru

Тория В.Г., Уманцев Е.И., Зухрабов З.К. – мл. научные сотрудники кафедры патофизиологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.  
194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6.  
E-mail: vakdiss@yandex.ru