

На основании антропометрических и фотографических данных проводится компьютерное моделирование. При коррекции осевых деформаций нижних конечностей компьютерное моделирование позволяет виртуально устранять имеющуюся деформацию, при этом предлагаются различные варианты коррекции, параллельно проводится расчет углов коррекции конечностей с точностью до $1/2$ градуса, что невозможно без использования высокоточного компьютерного моделирования. При моделировании возможен расчет характеристик аппаратов внешней фиксации.

На госпитальном этапе при проведении операции используются данные трехмерного компьютерного моделирования анатомических данных на основании компьютерной томографии. При этом появляется возможность выбрать более безопасные и косметичные оперативные доступы и оси операционного действия при выполнении остеотомии и проведении спиц. Для более точного проведения манипуляций возможно использование компьютерного навигационного программного обеспечения.

При подборе аппаратов внешней фиксации и манипуляциях с ними в процессе коррекции используются параметры, рассчитанные при предварительном моделировании.

Во время лечения проводится этапная цифровая фотосъемка. На основании полученных фотоизображений проводится виртуальное совмещение конечностей для определения величины коррекции.

Также величину коррекции с большой точностью можно оценить при помощи трехмерной компьютерной томографии.

Использование компьютерных технологий на всех этапах лечения позволяет говорить о создании программно-методического комплекса, позволяющего автоматизировать лечебно-диагностический процесс в ортопедии и ортопедической косметологии.

УДК 616.13-07-056.22

НОВЫЙ МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ФУНКЦИИ ЭНДОТЕЛИЯ АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ

**Е. И. Волчанский, А. Н. Халанский,
Е. А. Снигур, А. Н. Жидких**

Волгоградский государственный медицинский университет

Определены возможности реографического метода в изучении функции эндотелия артериальных сосудов у здоровых лиц.

Ключевые слова: эндотелий, артериальные сосуды, эндотелийзависимая вазоконстрикция.

Изучение эндотелийзависимой вазоконстрикции (ЭЗВК) и эндотелийзависимой вазодилатации (ЭЗВД) у здоровых лиц. В исследование включены 22 здоровых подростка 14—19 лет (13 мальчи-

ков и 9 девочек) первой группы здоровья, а также 37 здоровых молодых людей в возрасте 20—45 лет (15 мужчин и 22 женщины) и 10 здоровых лиц старше 50 лет, которые составили контрольную группу. Критериями включения были нормальные величины артериального давления (АД), не выше 90 перцентеля для подростков и 130/80 мм рт. ст. для взрослых лиц.

В исследовании использовался метод оценки эндотелиальной функции (ЭФ), который основывается на определении растяжимости артериол пульсовой волной. ЭФ вычислялась по методике, разработанной сотрудниками кафедры (Авт. св-во № 1163842, СССР 1985). Схема измерений показателей реограммы приведена на рисунке 1.

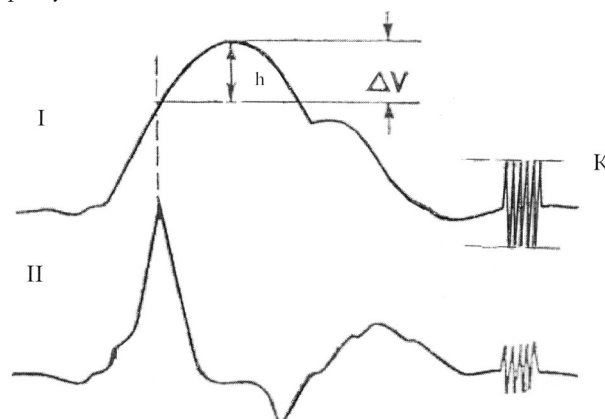


Рис. 1. Схема определения величины h линейного прироста пульсового объема артериол по графикам основной реоангиограммы плеча (I) и ее первой производной (II) при калибровочном сигнале $K = 0,1$ Ом в 1 мм; ΔV — прирост объема

Величина растяжения артериол вычислялась как показатель сосудистого тонуса (величина, обратная растяжимости) в процентах к исходному импедансу в условных единицах Ом/мм рт. ст. Регистрация реограмм производилась с помощью реографа «РПГ2-02».

Величину артериолярного тонуса (АТ) рассчитывали по формуле

$$AT = \frac{Z \cdot K \cdot \Delta P}{100 \cdot h \cdot 0,1},$$

где АТ — тонус артериол, ед.; Z — величина импеданса по шкале реографа, Ом; K — калибровочный сигнал 0,1 Ом в мм; ΔP — прирост давления в артериолах, равный разности АД систолического и АД среднего, гемодинамического, мм рт. ст.; h — линейная величина прироста объема артериол при пульсовой волне, мм; 100 — коэффициент процентного отклонения от исходной величины; 0,1 — величина калибровочного сигнала, Ом.

Изучение ЭД проводилось путем применения пробы с реактивной гиперемией и окклюзией кровотока (таблица).

Показатели артериолярного тонуса и ЭФ

Пациенты	Показатели						
	Тонус артериол АТ, ед, до пробы			Функциональные пробы			
	пол	долж-ный	фактиче-ский	Реактивная гиперемия		Окклюзия кро-вотока	
АТ, ед				ЭЗВД, %	АТ, ед	ЭЗВК, %	
Здоровые дети и подростки n = 22	Ж	1205,2 ±100,0	1283,7 ±109,0	521,2	- 40,6	1616,2 1712,7	+25,9
	М	1301,3 ±150,0	1372,4 ±134,0	546,3	- 39,8		+ 24,8
Здоровые 20—45 лет n = 37	Ж	1275,0 ±120,0	1324,0 ±117,0	591,8	- 44,7	1680,2	+25,9
	М	1400,0 ±150,0	1397,0 ±134,0	583,9	- 41,8	1754,6	+25,6
Здоровые старше 50 лет n = 10		1400,0 ±150,0	1263,7 ±147,0	530,5	- 38,9	1588,7	+25,3

Различия АТ до и после проб статистически достоверны ($p = 0,01 — 0,05$).

Как видно из таблицы, величины ЭЗВД у здоровых детей, подростков и молодых лиц колеблются в пределах 38,9 — 44,7 % при статистической недостоверности различия ($p = 0,1$), недостоверны различия величин ЭЗВК при колебаниях 24,8 — 26,9 % ($p = 0,1$).

Таким образом, реографический метод определения АТ, ЭЗВК, ЭЗВД является неинвазивным, информативным, удобным и недорогим способом изучения состояния периферического кровообращения, доступным в широкой медицинской практике.

УДК 616.12-008.331-053.6-0056.22

СОСТОЯНИЕ АРТЕРИОЛЯРНОГО ТОНУСА И ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ У ПОДРОСТКОВ И МОЛОДЫХ ЛИЦ С ВЫСОКИМ НОРМАЛЬНЫМ АРТЕРИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

**Е. И. Волчанский, А. Н. Халанский,
Е. А. Снигур, А. Н. Жидких**

Волгоградский государственный медицинский университет

Определены возможности импедансометрии/реографии в изучении функции эндотелия у подростков и молодых лиц с высоким нормальным артериальным давлением.

Ключевые слова: артериолярный тонус, эндотелиальная функция, артериальное давление.

При развитии первичной эссенциальной артериальной гипертензии (ПАГ) важным звеном регуляции сосудистого тонуса является эндотелий сосудов как активная метаболическая система, активирующая эндотелийзависимую вазодилатацию (ЭЗВД) или вазоконстрикцию (ЭЗВК). Лабораторное определение отдельных факторов эндотелиальной дисфункции (ЭД) не дает сведений о характере изменений сосудистого тонуса, ин-

терпретация этих результатов затруднительна. На XIII Европейской конференции по артериальной гипертензии (Милан, 2003) отмечена необходимость поиска новых неинвазивных, достаточно чувствительных и недорогих методов изучения ЭД.

Целью исследований явилась оценка возможностей импедансометрии/реографии в изучении функции эндотелия (ФЭ) у подростков и молодых лиц, диагностика ЭД у обследуемых с высоким нормальным артериальным давлением (ВНАД).

В исследование включены 33 человека: из них подростков 16 (8 девочек и 8 мальчиков), взрослых 17 (13 мужчин и 4 женщины). Критериями включения были отсутствие хронических и острых заболеваний, величины АД в пределах 130—139 мм рт. ст. систолического АД (САД) и 85—89 диастолического АД (ДАД) для взрослых. Для подростков значения АД находились между 90—95 перцентелем.

Величина растяжения артериол вычислялась в показателях сосудистого тонуса (величина, обратная растяжимости) в процентах к исходному импедансу и условных единицах Ом/мм рт. ст. Изучение ЭД проводилось путем применения пробы с реактивной (рабочей) гиперемией и по окклюзионной методике. Регистрация реограмм производилась с помощью отечественного серийного тетраполярного реографа «РПГ2-02». Величину артериолярного тонуса (АТ) рассчитывали по формуле:

$$AT = \frac{Z \cdot K \cdot \Delta P}{100 \cdot h \cdot 0,1'}$$

где АТ — тонус артериол, ед.; Z — величина импеданса по шкале реографа, Ом; K — калибровочный сигнал 0,1 Ом в мм; ΔP — прирост давления в артериолах, равный разности АД систолического и АД среднего, гемодинамического, мм. рт. ст.; h — линейная величина прироста объема артериол при пульсовой волне, мм; 100 — коэффициент процентного отклонения от исходной величины; 0,1 — величина калибровочного сигнала, Ом.

Результаты исследований приведены в таблице.

Паци-енты	Показатели						
	Тонус артериол АТ, ед, до пробы			Функциональные пробы			
	Пол	долж-ный	фактиче-ский	Реактивная гиперемия		Окклюзия кро-вотока	
ЭЗВД, %				р.ЭЗВД	ЭЗВК, %	р.ЭЗВК	
подростки n = 16	Ж	1205,2 ± 100,0	1295 ± 222	28,8	47	58	48,3
	М	1301,3 ± 150,0	1262 ± 281	47,5	31	41,5	9
Молодые лица n = 17	Ж	1275,0 ± 120,0	1290 ± 204	38	39,9	37,3	20,6
	М	1400,0 ± 150,0	2498 ± 344	22	33,3	89	23,7