

Раздел II

КЛИНИКА И МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА. НОВЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ

УДК 612.273-053.2

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ДЕТЕЙ С ОТКЛОНЕНИЯМИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПОСЛЕ КУРСА ПРЕРЫВИСТОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

М.В. БАЛЫКИН, Н.А. МАХОВА, Н.Д. БРИТВИНА*

Рассмотрена эффективность интервальной нормобарической гипоксии в оптимизации психофункционального состояния, в повышении функциональных резервов внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы, физической работоспособности и аэробных возможностей детей с отклонениями интеллектуального развития.

Ключевые слова: интервальная нормобарическая гипоксия

Возможности адаптации человека в современном обществе определяются состоянием природно-климатических, антропогенных и социальных факторов среды [1]. Ухудшение экологической ситуации, психоэмоциональные стрессы, вынужденная гиподинамия являются причиной многочисленных нарушений онтогенетического развития [15]. Установлено, что около 70% детей школьного возраста имеют отклонения в состоянии здоровья, среди которых особое место занимают врожденные и приобретенные нарушения функции ЦНС и опорно-двигательного аппарата. У детей с легкой степенью умственной отсталости сохраняется возможность коррекции психоэмоционального статуса и навыков адаптации в обществе. В последние годы широкое применение получила методика интервальной нормобарической гипоксической тренировки, которая показала свою высокую эффективность в повышении общей физической работоспособности и аэробных резервов организма [2, 4, 11, 12]. В литературе имеются немногочисленные сведения о положительном влиянии интервальной нормобарической гипоксии на состояние газотранспортной системы детей с отклонениями интеллектуального развития [8], однако, эти данные носят фрагментарный характер. Исходя из имеющихся в литературе сведений о положительном влиянии гипоксии на церебральную гемодинамику [5, 14] и деятельность центральной нервной системы [6], основываясь на полифункциональном действии прерывистой гипоксии, принимая во внимание безопасность метода и возможность его использования, была сформулирована цель исследования.

Цель – изучение психофизиологических и функциональных изменений у детей с отклонениями интеллектуального развития при интервальной гипоксической тренировке.

Методика. В исследовании приняли участие группы мальчиков (n=18) и девочек (n=16) среднего и старшего школьного возраста, которые регулярно занимались в баскетбольной сции и дополнительно участвовали в двухнедельном гипоксическом тренинге. Все испытуемые имели легкую степень умственной отсталости и обучались в коррекционной школе VIII вида для детей с отклонениями интеллектуального развития. Предварительно у всех испытуемых определяли устойчивость к гипоксии с использованием проб Штанге и Генчи. Реактивность к гипоксии оценивали по изменениям внешнего дыхания, сердечно-сосудистой системы и оксигенации крови при различных уровнях нормобарической гипоксии (18-15-13-10% O₂). После предварительной оценки индивидуальной реактивности и резистентности к гипоксии был выбран режим двухнедельной гипоксической тренировки, в качестве которого было определено дыхание гипоксической газовой смесью с содержанием 13% O₂ (ГТС-13). Моделирование ГТС осуществлялось с использованием гипоксикатора «Тибет-4» (Россия). Гипоксические тренировки проводились в циклично-фракционном режиме: 5-минутное дыхание ГТС-13 перемежалось 5-минутным дыханием атмосферным воздухом с нормальным содержанием кислорода (нормоксия), что составляло один цикл. Каждый сеанс состоял из 5 циклов.

Тренировки велись ежедневно 6 раз в неделю во второй половине дня. Курс гипоксической тренировки включал 14 сеансов.

Эффективность гипоксических воздействий оценивали по изменениям психоэмоционального статуса, подвижности психических процессов, параметров внешнего дыхания, кровообращения и физической работоспособности учащихся с легкой степенью умственной отсталости до и после курса (14 сеансов) интервальной гипоксической тренировки (ИГТ). Для оценки психоэмоционального статуса использовали 8-цветовой тест Люшера, который позволяет определить уровень тревожности, суммарное отклонение от аутогенной нормы и вегетативный коэффициент [16]. Оценка подвижности основных психических процессов осуществлялась при помощи простых математических и орфографических тестов, где фиксировалось время и правильность выполнения заданий. Функциональное состояние кардиореспираторной системы оценивалось в покое и после стандартной велоэргометрической нагрузки (1 Вт /1 кг массы тела).

Функциональное состояние дыхательной системы оценивали с использованием спирографа СМП-21/01 (Россия). Регистрировали: минутный объем дыхания (МОД), частоту дыхания (ЧД). Бронхиальную проводимость оценивали по показателям пиковой (ПОС), средней (СОС) и мгновенной объемных скоростей (МОС₂₅₋₇₅) воздушного потока. При помощи газоанализатора «Спирилит-2» (Германия) определяли потребление кислорода и выделение углекислого газа. Артериальное давление, ударный и минутный объемы кровообращения определяли общепринятыми методами в соответствии с рекомендациями [7].

Уровень общей физической работоспособности определяли с использованием теста РWC₁₇₀ в модификации В.Л. Карпмана (1988), с учетом возрастных особенностей и последующим расчетом максимального потребления кислорода (МПК).

Статобработку результатов проводили с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel».

Таблица 1

Изменение психоэмоционального статуса и пластичности нервных процессов детей с отклонениями интеллектуального развития после курса прерывистой нормобарической гипоксии (M±m)

Показатели	12 - 14 лет (n = 16)				15 - 17 лет (n = 18)			
	Мальчики		Девочки		Юноши		Девушки	
	До ПНГ	После ПНГ	До ПНГ	После ПНГ	До ПНГ	После ПНГ	До ПНГ	После ПНГ
Уровень тревожности (у.е)	2,0±0,2	1,6±0,0*	1,9±0,1	0,8±0,1*	3,9±0,5	2,2±0,3*	4,1±0,5	2,8±0,3
Суммарное отклонение от аутогенной нормы (у.е)	18,6±1,2	15,4±1,0*	18,4±2,0	11,2±1,2*	18,9±1,2	14,2±1,2*	19,6±1,1	13,4±1,2*
Вегетативный коэффициент (у.е)	1,12±0,10	0,97±0,01*	1,28±0,16	0,87±0,12*	1,23±0,15	1,01±0,10	1,31±0,16	0,94±0,09*
Орфографические тесты	Время выполнения (с)	57,3±4,7	44,2±3,7*	49,4±5,7	34,6±4,1*	52,4±6,2	38,6±2,1*	47,9±3,8
	Правильность выполнения (%)	79	85	88	98	84	90	83
Математические тесты	Время выполнения (с)	84,2±5,2	61,2±4,1*	58,4±5,3	44,2±3,7*	74,1±5,3	55,4±4,8*	49,2±4,2
	Правильность выполнения (%)	70	80	76	84	78	81	80

Примечание: * - различия достоверны по сравнению с данными до курса ПНГ, p<0,05

Результаты. На основании реактивных изменений кардиореспираторной системы и чувствительности детей и подростков с нарушением интеллектуального развития к острой, ступенчато-возрастающей гипоксии, был определен уровень нормобарической гипоксии, который включал в себя дыхание газовыми смесями с содержанием O₂ – 13% (ПНГ-13). Результаты исследования показали, что после 14 сеансов ПНГ-13 уровень тревожности в средней возрастной группе достоверно снижается на 20 и 58% (p<0,05) у мальчиков и девочек, соответственно (табл. 1). Подоб-

* Ульяновский госуниверситет им. Л. Толстого 42 Тел. (8422)32-10-23 brytvinan@mail.ru

ная направленность изменений отмечается и в старшей возрастной группе, в которой снижение уровня тревожности составило в среднем 44 и 32% ($p<0,05$). При этом отмечается положительная динамика суммарного отклонения от аутогенной нормы во всех возрастных группах, независимо от пола и возраста, которая устанавливается на среднем уровне [16]. Полученные данные свидетельствуют о повышении психологической устойчивости, снижении эмоциональной напряженности и риска психоэмоционального срыва в обеих возрастных группах.

Время выполнения орфографических тестов, соответствующих возрасту и уровню умственных возможностей испытуемых, после курса ПНГ достоверно снижается (табл. 1). При этом правильность выполнения этих тестов увеличивается в среднем на 6-10 % в обеих возрастных группах, независимо от пола.

Подобная направленность изменений отмечается и в старшей возрастной группе, в которой снижение уровня тревожности составило в среднем 44 и 32% ($p<0,05$). При этом отмечается положительная динамика суммарного отклонения от аутогенной нормы во всех возрастных группах, независимо от пола и возраста, которая устанавливается на среднем уровне [16]. Полученные данные свидетельствуют о повышении психологической устойчивости, снижении эмоциональной напряженности и риска психоэмоционального срыва в обеих возрастных группах. Время выполнения предложенных орфографических тестов, соответствующих возрасту и уровню умственных возможностей испытуемых, после курса ПНГ достоверно снижается (табл. 1). При этом правильность выполнения этих тестов увеличивается в среднем на 6-10 % в обеих возрастных группах, независимо от пола. Подобная динамика отмечается и при выполнении соответствующих математических тестов, длительность выполнения которых сокращается в средней возрастной группе на 14-23 с ($p<0,05$) и на 10-18,7 с ($p<0,05$) в старшей. Правильность ответов увеличилась в группе детей 12-14 лет на 8-10%, а в старшей группе – на 3-4%.

Полученные данные говорят, что курс гипоксической тренировки ведет к спаду уровня тревожности, росту подвижности и пластичности нервных процессов, сопряженных с улучшением возможностей восприятия и переработки информации.

Таблица 2

Изменение показателей внешнего дыхания, газообмена и кровообращения детей различного возраста с отклонениями интеллектуального развития до и после курса прерывистой нормобарической гипоксии (M±m)

	12 - 14 лет (n = 16)				15 - 17 лет (n = 18)			
	Мальчики		Девочки		Юноши		Девушки	
	До ПНГ	После ПНГ	До ПНГ	После ПНГ	До ПНГ	После ПНГ	До ПНГ	После ПНГ
МОД (л/мин)	12,5±1,5	10,6±1,0	12,6±1,0	9,9±0,85*	11,7±1,4	9,3±1,2	12,0±1,0	9,2±0,8*
ЧД (в мин.)	19,5±2,4	17,2±2,1	22,5±2,1	16,4±2,1*	16,5±2,0	15,1±1,9	19,4±2,4	15,8±1,9
ПОС (л)	3,4±0,1	3,6±0,2	3,1±0,4	3,5±0,2	5,1±0,1	5,3±0,2	4,5±0,5	4,8±0,1
МОС ₂₅ (л)	3,4±0,2	3,7±0,1	2,8±0,3	3,1±0,1	4,5±0,1	4,9±0,1*	4,2±0,2	4,8±0,2*
МОС ₅₀ (л)	2,9±0,3	2,9±0,1	2,3±0,2	2,8±0,1*	4,3±0,1	5,2±0,2*	3,2±0,2	3,9±0,2*
МОС ₇₅ (л)	1,7±0,2	1,9±0,1	1,5±0,2	1,9±0,0*	2,9±0,3	3,7±0,1*	2,4±0,3	3,1±0,1*
СОС (л)	2,6±0,1	2,8±0,2	1,6±0,1	1,8±0,2	4,0±0,1	4,9±0,2*	3,3±0,2	4,6±0,2*
МОК (мл/мин.кг)	110,0±12,4	95,2±8,1	106,3±10,8	92,4±6,2	90,0±11,6	76,3±4,7	112,6±7,2	93,1±5,8*
ЧСС (в мин)	76,4±3,5	69,4±1,4*	81,2±4,2	73,7±3,4	66,2±4,2	59,2±3,2	76,4±4,5	62,4±3,2*
САД (мм.рт.ст)	110,5±3,8	112,4±2,9	105,0±3,1	107,3±3,3	115,3±3,4	114,1±3,1	110,0±3,7	112,2±3,4
ДАД (мм.рт.ст)	70,0±3,7	65,3±3,1	60,2±3,3	58,2±3,2	72,4±3,0	60,1±2,7*	67,8±4,1	61,2±2,9
VO ₂ (мл/мин.кг)	13,4±1,6	10,9±0,2*	15,4±1,1	12,4±1,0*	15,3±1,2	11,9±1,1*	16,1±2,1	11,6±0,6*

Примечание: * – различия достоверны по сравнению с данными до курса ПНГ, $p<0,05$

Адаптация к хронической и экспериментальной (гипо- и нормобарической) гипоксии сопровождается совокупностью морфо-функциональных изменений в ЦНС, связанных с повышением специфической резистентности нервных структур и дефициту O₂ [6]. Установлено повышение числа и размеров митохондрий в нервных клетках, активности митохондриальных дыхательных ферментов [13], ферментов антиоксидантной защиты [10], индуцированного гипоксией ангиогенеза и роста количества капилляров в отделах головного мозга [5], в совокупности обеспечивающих улучшение кислородного обеспечения и оптимизацию окислительных процессов в структурах ЦНС. Совокупность морфо-функциональных изменений в отделах головного мозга,

иницированная действием гипоксии, лежит в основе психо-функциональных изменений, описанных для разных этапов адаптации к дефициту O₂ [1, 15] и изменений, выявленных у детей с отклонениями интеллектуального развития. Наряду с психоэмоциональными изменениями в исследовании оценивали вегетативные сдвиги, возникающие после курса ПНГ.

Курс ПНГ ведет к снижению вегетативного коэффициента (табл. 1), указывая на спад активности симпатической нервной системы. Можно полагать, что эти изменения лежат в основе установленных после курса ПНГ функциональных особенностей кардиореспираторной системы (табл. 2). В состоянии относительного мышечного покоя после курса гипоксической тренировки потребление O₂ во всех возрастных группах достоверно снижается, что указывает на минимизацию метаболических функций и является критерием специфической тканевой адаптации к дефициту O₂. Поскольку метаболические потребности организма определяют деятельность газотранспортных систем, оценивались изменения внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы, возникающие у детей с отклонениями интеллектуального развития после курса ПНГ (табл. 2).

Для оценки функциональных резервов организма и кардиореспираторной системы у детей с отклонениями интеллектуального развития оценивали изменения общей физической работоспособности и аэробных возможностей организма, возникающие после курса ПНГ. Результаты показали, что уровень общей физической работоспособности в средней возрастной группе (12-14 лет) увеличился на 14 и 26% ($p<0,05$) у мальчиков и девочек. В старшей возрастной группе эти изменения составили 14 и 22 % ($p<0,05$), соответственно (рис. 1, 2).

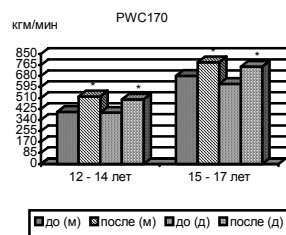


Рис. 1 Показатели физической работоспособности до и после курса ПНГ

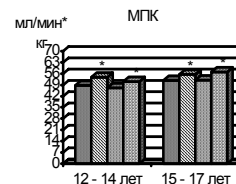


Рис. 2 Показатели аэробной производительности до и после курса ПНГ
Примечание: * – различия достоверны по сравнению с данными до курса ПНГ, $p<0,05$.

Результаты исследования показали, что в состоянии относительного мышечного покоя МОД во всех возрастных группах снижается. Адаптация к гипоксии сопровождается снижением чувствительности дыхательного центра к гипоксемии [3], изменяя паттерн дыхания и подстраивая систему внешнего дыхания на удовлетворение кислородного запроса организма. При этом во всех возрастных группах имеют место тенденции к увеличению объемно-скоростных характеристик внешнего дыхания, существенно выраженные в старшей возрастной группе. Эти данные указывают на формирование адаптивных изменений после курса ПНГ, характеризующих повышение резервов внешнего дыхания. Подобные тенденции «минимизации» функций отмечаются со стороны сердечно-сосудистой системы. Установлено, что после курса ПНГ во всех группах детей с отклонениями интеллектуального развития отмечается снижение минутного объема кровообращения, при тенденциях к брадикардии покоя.

Можно полагать, что это является следствием снижения тропных влияний симпатической нервной системы на сердце, регулирующих его насосную функцию в соответствии с низким уровнем метаболизма. Курс ПНГ приводит к экономизации физиологических функций у детей с отклонениями интеллектуального развития, независимо от возраста и пола при снижении

тонуса симпатической нервной системы, окислительного метаболизма и деятельности кардиореспираторной системы.

Увеличение аэробных возможностей (МПК) составило в средней возрастной группе 9%, в старшей – 10% ($p < 0,05$).

Наряду с экономизацией тканевого метаболизма, деятельности кардиореспираторной системы в состоянии мышечного покоя, ростом общей физической работоспособности и уровня МПК после курса ПНГ можно говорить о высокой эффективности прерывистой гипоксической тренировки в расширении функциональных резервов кардиореспираторной системы, аэробных возможностей и работоспособности детей и подростков с отклонениями интеллектуального развития независимо от пола.

Литература

1. Агаджанян, Н.А. / Н.А. Агаджанян, Р.Б. Стрелков, А.Я. Чижов // Докл. Академии проблем гипоксии РФ. Т.1. М.: ПА-ИМС, 1997. С.18-57.
2. Балыкин, М.В. Морфо-функциональная гетерогенность и гетерохронность адаптации внутренних органов при прерывистой гипобарической гипоксии / М.В. Балыкин, Т.Я. Тарарак, О.В. Рагозина, М.В. Воронникова, С.А. Сагидова // Тез. Докл. IV Съезда физиологов Сибири. Новосибирск, 2002. С. 26–27.
3. Бреслав, И.С. Дыхание и работоспособность человека в горных условиях: (физиологические эффекты высотной гипоксии и гипоксипии) / И.С. Бреслав, А.С. Иванов. Алма-Ата: Гылым, 1990 184 с.
4. Волков, Н.И. Прерывистая гипоксия – новый метод тренировки, реабилитации и терапии / Н.И. Волков // Теория и практика физической культуры. 2000 №7. С.20-23.
5. Воронникова, М.В. Изменения реактивности сосудов микроциркуляторного русла в различных отделах головного мозга при гипобарической гипоксии / М.В. Воронникова, М.В. Балыкин, Т.Я. Тарарак, Д.Ю. Дремков, Т.Г. Макарова // Ученые записки УлГУ. Гос.ун-та. Серия «Биология». Ульяновск: УлГУ, 2005. С. 34–39.
6. Гаврилова, С.А. Нейропротекторный эффект гипоксического preconditionирования при фокальной ишемии мозга / С.А. Гаврилова, Н.С. Самойленко, Ю.А. Пирогов, Р.М. Худоерков, В.Б. Кошелев // Патогенез, 2008. Т.6 №3. С.13–17.
7. Дембо, А.Г. Врачебный контроль в спорте / А.Г. Дембо. М.: Медицина, 1988 283 с.
8. Дьякова, Э.В. Нормобарическая гипокситерапия в реабилитации различных форм детского церебрального паралича у детей / Э.В. Дьякова // Докл. Межд. ак. проблем гипоксии. Т. IV. М.: Бумажная Галерея, 2005. С. 211–215.
9. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. М.: Физкультура и спорт, 1988. 206 с.
10. Кислин, М.С. Динамика перекисного окисления липидов после тяжелой гипобарической гипоксии в структурах головного мозга крыс. Эффект preconditionирования / М.С. Кислин, Е.И. Тюлькова // Патогенез, 2008. Т. 6 №3. С. 65–66.
11. Колчинская, А.З. Адаптация к гипоксии как эффективное средство повышения работоспособности, профилактики, лечения и реабилитации / А.З. Колчинская // Прерывистая нормобарическая гипокситерапия / Докл. Ак. проблем гипоксии РФ, Т.1. М.: ПАИМС, 1997. С. 126–145.
12. Кривошеиков, С.Г. // Физиология человека, 2002. Т.28 №6. С 45–52.
13. Макарова, Т.Г. Изменение кровотока и реактивность сосудов головного мозга при гипоксически – гиперкапнических воздействиях: дис...канд. биол. наук / Т.Г. Макарова. Ульяновск, 2006. 164 с.
14. Сороко, С.И. Различия в стратегиях и возможностях адаптации человека к гипоксическому воздействию / С.И. Сороко, Э.А. Бурых // Физиология человека, 2007. Т.33 №3. С. 63–74.
15. Филимоненко, Ю.И. Цветовой тест Люшера (методическое руководство) / Ю.И. Филимоненко. С.П., 1993. 49с.
16. Лукьянова, Л.Д. Сигнальная функция митохондрий при гипоксии и адаптации / Л.Д. Лукьянова // Патогенез, 2008. Т.6 №3. С.4–12.

PSYCHOEMOTIONAL AND FUNCTIONAL CHANGES IN CHILDREN WITH DEVIATIONS OF INTELLECTUAL DEVELOPMENT AFTER THE COURSE OF FALTERING NORMOBARIC HYPOXIA

M.V. BALYKIN, N.A. MAKHOVA, N.D. BRITVINA

Summary

The efficiency of influence interval normobaric hypoxia in optimisation of a psychofunctional condition, in increasing of functional reserves of external breath and cardiovascular system, of general

physical working capacity and aerobic possibilities of children and teenagers with deviations of intellectual development is considered in this research.

Key word: interval normobaric hypoxia

УДК: 618.36 008.64.612.017

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СОСУДОВ ВОРСИН ХОРИОНА ПРИ ГЕСТОЗАХ

О.В. ВОРОНОВА, И.С. ДЕРИЖАНОВА*

В настоящее время проблема гестозов занимает особое место в акушерской патологии. Развитие гестоза обуславливает высокую материнскую, перинатальную заболеваемость и смертность. Долгие годы гестоз занимает 2-3 место в структуре причин материнской и перинатальной смертности, а также заболеваемости женщин (эндокринопатия, патология почек и сосудистой системы), новорожденных и детей (нарушение физиологического и нервно-психического развития перенесенной гипоксии) [2].

Патология плаценты, включая недостаточность, занимает в структуре причин перинатальной и детской смертности >20% [1].

Цель – морфометрическое исследование сосудов стволых и промежуточных ворсин хориона плаценты при гестозах.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач нами было произведено обследование 50 беременных женщин, страдавших разными степенями тяжести позднего гестоза, а также 20 здоровых беременных женщин (контрольная группа). Всего было обследовано 70 женщин. Материалом исследования послужили последы, полученные после родоразрешения женщин.

В зависимости от степени тяжести гестоза все беременные II группы были разделены на четыре подгруппы: II-1 (n=10) – женщины, перенесшие во время беременности водянку; II-2 (n=10) – женщины, страдавшие во время беременности нефропатией 1-2 степени; II-3 (n=10) – женщины, страдавшие во время беременности нефропатией 3 степени; II-4 (n=20) – женщины, с сочетанными формами гестозов (хронический пиелонефрит, артериальная гипертензия, вегетососудистая дистония). Патоморфологическое исследование начиналось в предельно ранние сроки после родов по общепринятой методике. Забор материала для микроскопического исследования послы: кусочки вырезались из центрального парацентрального и краевого отделов, через всю толщу плаценты, из краевых отделов кусочки вырезались вместе с оболочками. Из пуповины вырезались два кусочка – на расстоянии 2 см от места прикрепления пуповины к плаценте и на противоположном участке [3].

Окраску препаратов проводили гематоксилин-эозином по классической методике.

Для морфометрических исследований была использована автоматизированная система гистологического анализа «ОКО» на базе ПЭВМ, предназначенная для измерения параметров тканевых и клеточных структур в полуавтоматическом режиме.

В каждом случае производили измерения в 10 стволых ворсинах при увеличении объектива $\times 10$, в 20 промежуточных ворсинах при увеличении объектива $\times 20$. Терминальные ворсины исследовали в каждом пятом поле зрения препарата при увеличении объектива на $\times 40$. Для обработки данных нами использовались статистические методы: получение средних значений и среднеквадратичных ошибок, Т-критерий Стьюдента.

Результаты. В контрольной группе наружный диаметр артерий в стволых ворсинах колебался от 124 до 153 мкм, в среднем составив $136,2 \pm 2,11$ мкм, а внутренний диаметр варьировался в диапазоне от 72 до 94 мкм при среднем значении $83,4 \pm 1,14$ мкм. Толщина стенки артерий в стволых ворсинах в среднем составляла $52,8 \pm 1,26$ мкм. Коэффициент элонгации (отношение большего диаметра просвета к меньшему) артерий в стволых ворсинах в среднем соответствовал $1,35 \pm 0,04$ и, поскольку был более 1, отражал сохраненную способность изучаемых сосудов к растяжению. Коэффициент облитерации (отношение площади артерий со стенкой к площади ее просвета) колебался в диапазоне 1,1-1,4, в среднем составив $1,26 \pm 0,06$. Артериоспазм с уменьшением внутреннего диаметра и утолщением

* Ростовский ГМУ. Ростов-на-Дону, 344718, пер. Нахичеванский, 29. Тел.(8632)206-301. E-mail: aad@aanet.ru