



Рис. 2. Пуловина и внеплацентарные оболочки:
А, Б — контрольная группа. В, Г — группа с анемией. Окраска гематоксилином и эозином. Объектив х 10, окуляр х 40

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У беременных с астеническим типом телосложения анемия встречается достоверно чаще, чем у беременных с нормостеническим и гиперстеническим типом телосложения. Обнаруженные патологические изменения наряду с достоверным максимальным снижением массы плаценты, плацентарно-плодного коэффициента в группе астеников говорят об относительном уменьшении массы питающего органа для

плода при беременности у женщин с анемией и свидетельствуют о морфофункциональных нарушениях, приводящих к развитию в клинике плацентарной недостаточности. Беременные астенического типа телосложения составляют группу высокого риска по развитию анемии беременности. В комплексном прогнозировании анемии беременности можно использовать метод соматотипирования. Метод простой и доступный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г. Г. Основы количественной патологической анатомии. — М., Медицина, 2002. — С. 240.
2. ВОЗ. Официальный ежегодный отчет. — Женева, 2002.
3. Глуховец Б. И., Глуховец Н. Г. Патология послерода. — СПб., ГРААЛЬ. — 2002. — С. 448.
4. Милованов А. П. Анализ причин материнской смертности. — М., «МДВ», 2008. — С. 228.
5. Радзинский В. Е., Милованов А. П. Экстраэмбриональные и околоплодные структуры при нормальной и осложненной беременности. — М.: Медицинское информационное агентство, 2004. — С. 393.
6. Стрижаков А. Н., Мусаев З. М., Муратов И. Р. // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. — 2005. — № 3. — С. 14—18.
7. Цхай В. Б. Перинатальное акушерство. — Ростов н/Д.: Феникс, 2007. — 511с.
8. Шехтман М. М. Руководство по экстрагенитальной патологии у беременных. — М.: Триада-Х, 2005. — С. 816.

УДК 616.831-005:612.13:797.21

ОСОБЕННОСТИ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО КРОВОТОКА В ТИПАХ СИСТЕМНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ДИЗАДАПТИРОВАННЫХ ПЛОВЦОВ

В. А. Лиходеева, А. А. Спасов, И. Б. Исупов, В. Б. Мандриков

ВГАФК, ВолГМУ, ВГПУ

Выявлены особенности церебрального кровотока после разминочной нагрузки в разных типах системной гемодинамики юных пловцов, находившихся в состоянии биохимической дизадаптации.

Ключевые слова: типы системной гемодинамики, параметры микроциркуляторного русла церебрального бассейна, состояние дизадаптации.

THE FEATURES OF CEREBRAL BLOOD STREAM IN SYSTEMATIC HEMODYNAMICS OF DISADAPTATION SWIMMERS

V. A. Lichodeeva, A. A. Spasov, I. B. Isupov, V. B. Mandrikov

Specific features of cerebral blood stream are detected after warming-up load in different types of haemodynamic system of young swimmers, at biochemical disadaptation state.

Key words: types of systemic hemodynamics, parameters of a micro stream of cerebral basin, biochemical disadaptation state.

В последнее время отмечается повышенное внимание к исследованиям гемодинамики в условиях физической культуры и спорта [1, 4]. Особый инте-

рес вызывают особенности церебрального кровотока в типах системного кровообращения спортсменов в период их специализации (возраст 10—12 лет), когда

предъявляемые физические нагрузки как по интенсивности, так и по объему близки к таковым у взрослых спортсменов. Учитывая, что одной из основных функций гемодинамики является обеспечение метаболических потребностей организма, то можно предположить, что в условиях нарушенного дизадаптации гомеостаза будет изменяться и взаимодействие системного и церебрального кровообращения.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Выявить особенности мозгового кровотока в типах системной гемодинамики пловцов, находившихся в состоянии дизадаптации.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в середине (1-й этап) и в конце (2-й этап) специально-подготовительного этапа тренировок с информированного письменного согласия родителей и под контролем врача. На обоих этапах определяли состояние адаптации пловцов-мальчиков к нагрузкам данного периода. Для этого утром натощак после дня отдыха изучались показатели кислотной резистентности эритроцитов методом И. И. Гительсона и И. А. Терскова в модификации Л. П. Игнатьевой и В. К. Игнатьева, С-реактивно-го белка плазмы (СРБ) в реакции преципитации иммунной сыворотки с белком острой фазы [Московский НИИ вакцин и сывороток имени И. М. Сеченова], белка мочи — с использованием индикаторных полосок «Penta Phan» фирмы «Lachema».

Через 20 минут после разминки регистрировались параметры системного кровообращения и церебральной микроциркуляции пловцов. Исследование гемодинамики пловцов проводили с помощью комплексного автоматизированного реографического метода [2].

В исследовании для измерения и регистрации параметров системной и регионарной гемодинамики использовали 4-канальный реограф Р—02, лабораторный интерфейс-аналого-цифровой преобразователь и компьютер IBM PC/AT 386. В качестве электрокардиографической приставки использовался усилитель кардиосигнала реографа (контрольная регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) во 2-м стандартном отведении предусмотрена инструкцией по применению реографа «Р4-02»).

Комплекс приборов позволял осуществить синхронную регистрацию ЭКГ, трансторакальных тетраполярных импедансных реоплетизмограмм (ТТИРПГ) и их первых производных; реоэнцефалограмм (РЭГ) и их первых производных (дифференцированных реоплетизмограмм); реовазограмм сосудов конечностей [2].

В работе применен метод трансторакальной тетраполярной импедансной реоплетизмографии (ТТИРПГ), который по сравнению с «интегральной» реографией по Тищенко М. И. более объективно отражает параметры сердечной деятельности, расчет-

ные формулы определения параметров сердечного выброса в динамике наблюдений по ТТИРПГ имеют биофизическое и физиологическое обоснование.

В исследовании использовались стандартные электроды заводского изготовления. Электроды ТТИРПГ размещались на шее обследуемого спортсмена.

Кардиогемодинамические параметры ударного объема крови (УОК), частоты сердечных сокращений (ЧСС), минутного объема крови (МОК) рассчитывались по первой производной ТТИРПГ с учетом ее сопоставления с ЭКГ. На всех кривых отмечались опорные точки, соответствующие изыскиваемым гемодинамическим проявлениям. Величину каждого параметра ТТИРПГ рассчитывали по среднему значению трех последовательных кардиоциклов.

Реоэнцефалограмма регистрировалась для получения показателей контурного анализа РЭГ, отражающих пульсовое кровенаполнение церебральных сосудов и уровень их тонуса.

Электроды для реоэнцефалографии использовались стандартные концентрические кольцевые из комплекта реографа для тетраполярной реоэнцефалографии. Поверхности электродов для уменьшения переходного электрод-кожа сопротивления покрывались тонким слоем электродной пасты ПЭ-1. Размещение реоэнцефалографических электродов биотемпоральное по Н. Р. Палееву и соавт. На каждом этапе исследования регистрировали 8—10 комплексов полиграммы для определения средних значений исходных параметров сердечного цикла, системного и регионарного кровообращения. Запись реограмм проводилась во время задержки дыхания на полувыдохе, расшифровывались по 3 реографических комплекса, что позволяло получать более однородные и воспроизводимые результаты. Показатели системной гемодинамики и регионарного кровообращения рассчитывались автоматическим. Статистическая обработка результатов осуществлялась на микроЭВМ IBM AT с помощью программных пакетов АР-КАДА и EXCEL 5,0 а.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По сниженным относительно нормы показателям кислотной резистентности эритроцитов, антиоксидантного и иммунного статуса, повышенного уровня С-реактивного белка крови (+++), наличию протеинурии у спортсменов констатировали состояние дизадаптации.

Выявленная в клиностазе через 20 мин отдыха после разминки значительная вариабельность сердечного индекса (СИ) позволила выделить группы пловцов с 3 типами системной гемодинамики: эукинетическим (ЭУКТ), гипо- (ГпКТ) и гиперкинетическим (ГрКТ), исследовать типологические особенности микроциркуляции мозга.

Изучение системного артериального давления по величинам: систолическое (АДс), диастолическое (АДд), пульсовое (АДп), среднее гемодинамическое давление (СГД) в ЭУКТ гемодинамики (табл.) не выявило достоверных различий с другими типами кровообращения. Это согласуется с данными литературы [1].

По результатам исследования типов центральной гемодинамики установлено, что оптимальное АД в ЭУКТ кровообращения пловцов с признаками дизадаптации поддерживалось за счет насосной функции сердца, объемной скорости выброса крови левым желудочком (ОСВ). Ударный объем УОК, системный индекс (ССИ), отражающие инотропную функцию сердца, в ЭУКТ гемодинамики составляли (70,98 ± 6,80) мл и (51,91 ± 1,93) мл/м² и были соответственно достоверно больше на 26,8 и 18,92 %, чем в ГпКТ, и на 4,92 и 8,65 % — меньше, чем в ГрКТ.

Частота сердечных сокращений оказалась меньше в ГпКТ на 7,39 % и в ГрКТ — большей на 7,64 % относительно значений ЭУКТ. При этом насосная функция сердца по величине СИ достоверно отличалась во всех типах центрального кровообращения. В ГпКТ сердечный выброс крови оказался ниже на 24,68 % ($p < 0,001$), а в ГрКТ — выше на 17,97 % ($p < 0,001$), чем в ЭУКТ. Одновременно отмечали различия и в показателях МОК: в ГрКТ эта величина была больше на 14,45 %, в ГпКТ — меньше на 36,94 % ($p < 0,01$), чем в ЭУКТ. Мощность левого желудочка при этом в ГпКТ оказалась ниже на 25,87 ($p < 0,05$) и 44,27 % ($p < 0,05$), чем эукинетическом и гиперкинетическом типах кровообращения соответственно, а общее периферическое сопротивление (ОПС) крови — соответственно достоверно выше на 40,87 и 43,74 %.

Параметры системной церебральной гемодинамики пловцов в клиностазе ($M \pm m$)

Вид анализа	Показатели	Типы системной гемодинамики			Достоверность различий: p		
		I. ГпКТ ($n = 21$)	II. ЭУКТ ($n = 6$)	III. ГрКТ ($n = 20$)	II – I	II – III	I – III
А	АДс, мм рт. ст.	115,40 ± 1,42	115,00 ± 4,83	119,80 ± 1,82			
	АДд, мм рт. ст.	58,60 ± 1,66	59,00 ± 1,44	58,60 ± 1,53			
	АДп, мм рт. ст.	56,2 ± 1,8	55,00 ± 4,86	61,50 ± 1,92			
	СГД, мм рт. ст.	77,97 ± 1,29	78,31 ± 1,64	79,02 ± 1,63			
Б	УОК, мл	55,98 ± 2,54	70,98 ± 6,80	74,47 ± 3,68	<0,05		<0,001
	ЧСС, уд/мин	70,33 ± 1,92	75,53 ± 0,93	81,30 ± 2,09	<0,05	<0,05	<0,001
	МОК, л/мин	3,79 ± 0,15	5,19 ± 0,38	5,94 ± 0,21	<0,01		<0,001
	СИ, л/м ² /мин'	3,08 ± 0,12	3,84 ± 0,16	4,53 ± 0,09	<0,001	<0,001	<0,001
	ССИ, мл/м ²	43,65 ± 1,62	51,91 ± 1,93	56,40 ± 1,69	<0,01		<0,001
	ОСВ, мл/с	186,13 ± 7,56	246,45 ± 19,8	263,10 ± 12,38	<0,01	>0,05	<0,001
	Мощность левого желудочка, Вт	1,92 ± 0,08	2,59 ± 0,26	2,77 ± 0,14	<0,001		<0,001
	ОПС, дин см ⁵ с	1704,7 ± 88,3	1210,1 ± 86,4	1186,0 ± 64,8	<0,001		<0,001
Г	ВПСТ, %	1,05 ± 0,06	1,32 ± 0,18	1,04 ± 0,06			
	АПСТ, Ом/с	0,74 ± 0,02	0,78 ± 0,02	0,76 ± 0,01			
	МСБН, Ом/с	706,10 ± 34,15	585,88 ± 66,53	658,18 ± 44,60			
	ССМН, Ом/с	246,00 ± 13,59	203,86 ± 25,36	217,27 ± 17,60			
	РСИ, Ом	0,94 ± 0,05	0,62 ± 0,16	0,82 ± 0,05	>0,05		<0,05
	ДИ, %	52,53 ± 3,96	45,28 ± 1,57	52,54 ± 3,23			
	РДИ, %	59,83 ± 3,91	51,27 ± 2,17	62,76 ± 2,54			
	ВА, %	54,97 ± 3,80	48,72 ± 1,84	57,30 ± 2,95		<0,05	
	ВО, у.е.	29,40 ± 2,98	48,50 ± 4,46	34,10 ± 2,62	<0,01	<0,01	

Примечание. А — системное артериальное давление; Б — системная гемодинамика, Г — показатели церебрального кровотока.

Сниженные (через 20 мин после разминки) инотропная, насосная функции сердца, мощность сердечных сокращений и повышенное ОПС сосудов привели к снижению в ГпКТ на 20,52 и 12,34 % тонуса церебральных артерий распределения и отчасти снижению тонуса магистральных артерий по параметру максимальной скорости быстрого накопления (МСБН) относительно ЭУКТ и ГрКТ, снижению тонуса церебральных артерий среднего диаметра. Об этом свидетельствовали величины средней скорости медленного накопления (ССМН), увеличенные на 20,67 и 8,62 % относительно данных ЭУКТ и ГрКТ. При этом в ГпКТ наблюдалось

некоторое увеличение кровенаполнения мозга, повышение тонуса мелких, резистивных церебральных артерий и артериол (по показателям дикротического индекса (ДИ), реографического диастолического индекса (РДИ) и веноартериального отношения (ВА)), способствовавшего лучшему венозному оттоку крови из региона относительно других типов гемодинамики.

В ЭУКТ кровообращения отмечена относительная сбалансированность сердечного и сосудистого компонентов в поддержании оптимального артериального давления. Это отразилось на микроциркуляции крови в мозге.

При этом наблюдалось большее увеличение временного (ВПСТ) и амплитудного (АПСТ) показателей сосудистого тонуса, чем в других типах гемодинамики. Это сопровождалось заметным повышением тонуса артерий крупного и среднего диаметра (МСБН, ССМН), уменьшением реографического систолического индекса (РСИ), снижением тонуса артерий микроциркуляторного и предмикроциркуляторного звена (уменьшение ДИ, РДИ, ВА), что, по-видимому, обусловило достоверное повышение показателя условий оттока крови из церебрального бассейна (ВО) на 39,38 и 29,69 % относительно ГпКТ и ГрКТ (соответственно) и свидетельствовало о возможном риске венозного застоя крови в церебральном бассейне, например при последующих физических нагрузках. При этом очевидно, что в данном случае необходима коррекция микрогемодинамики мозга, направленная на повышение тонуса мелких артерий, умеренное ограничение притока крови в регион.

В ГрКТ центральной гемодинамики на фоне повышения инотропной, насосной функции сердца, некоторого снижения ОПС сосудов в мозге отмечалось относительно ЭуКТ некоторое увеличение его кровенаполнения, некоторое снижение тонуса крупных, средних артерий; наблюдалось повышение кровенаполнения артерий микроциркуляторного русла, более выраженное относительно других типов гемодинамики. Учитывая, что величина венозного оттока крови из региона лежит в рамках верхней границы нормы [10], то это можно расценивать как кумуляцию утомления пловцов, которая требует уменьшения венозного притока крови в регион или повышения тонуса крупных артерий (снижения величин МСБН), уменьшения УОК, ЧСС.

Таким образом, результаты исследований микроциркуляции мозга в ГпКТ системной гемодинамики позволили на фоне сниженной инотропной, насосной функции сердца, мощности сердечных сокращений, возросшего ОПС констатировать уменьшение тонуса церебральных артерий распределения и отчасти снижение тонусов магистральных артерий, церебральных артерий среднего диаметра. При этом в ГпКТ отмечено некоторое увеличение кровенаполнения мозга, повышение тонуса мелких, резистивных

церебральных артерий и артериол, способствовавших лучшему венозному оттоку крови из региона относительно других типов гемодинамики.

В ЭуКТ кровообращения отмечалась относительная сбалансированность сердечного и сосудистого компонентов в поддержании оптимального артериального давления, наблюдалось большее увеличение тонуса артерий крупного и среднего диаметра, уменьшение кровенаполнения мозга, снижение тонуса артерий микроциркуляторного и предмикроциркуляторного звена, что происходило на фоне ухудшения условий ВО относительно его значений в ГпКТ и ГрКТ и могло приводить к риску венозного застоя крови в церебральном бассейне при последующих нагрузках. При этом очевидно, что необходима коррекция микрогемодинамики мозга, направленная на умеренное повышение тонуса мелких артерий, устранение функциональной церебральной гипотонии.

В ГрКТ в церебральной гемодинамике отмечалось относительное снижение тонуса крупных, средних артерий и повышение тонуса артерий микроциркуляторного русла, более выраженное относительно других типов гемодинамики. Учитывая, что ВО крови из региона находился в рамках верхней границы нормы [2], выявленные изменения параметров отражают кумуляцию утомления, влияющего на регионарную гемодинамику пловцов, требуют коррекции через уменьшение притока крови в регион за счет повышения тонуса крупных артерий или урежения ЧСС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбанева Е. П. Физиологический анализ эффектов индивидуально дифференцированных занятий оздоровительной аэробикой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Волгоград, 2003. — 24 с.
2. Исупов И. Б. Системный анализ церебрального кровообращения человека: монография. — Волгоград: Перемена, 2001. — 139 с.
3. Колымажнов В. В. Особенности взаимодействия гемодинамики и дыхания у молодых здоровых тренированных людей при мышечной деятельности: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Волгоград: ВГАФК, 2003. — 23 с.
4. Куликов В. П., Доронина Н. Л. // Физиология человека. — 1999. — Т.25, №6. — С.71—75.