



Рисунок 1 — Флуоресцентная микроскопия криопрепарата печени крысы с экспериментальным циррозом печени на 5-е сутки трансплантации (объектив $\times 10$): слева — МСК, меченные РКН 67; справа — CM-Dil (инвертированное ч/б изображение)

Выводы

Проведенные исследования показали, что оптические методики отслеживания донорских СК в тканях реципиента после трансплантации являются эффективными и наглядно демонстрируют приживление МСК, меченных флуоресцентными красителями (РКН67, CM-Dil), в печени реципиента при экспериментальном циррозе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zhao, C. In vivo stem cell imaging / C. Zhao, M. Tian, H. Zhang // Open Nucl Med J. — 2010. — № 2. — P. 171–177.
2. Frangioni, J. V. In vivo tracking of stem cells for clinical trials in cardiovascular disease / J. V. Frangioni, R. J. Hajjar // Circulation. — 2004. — Vol. 110. — P. 3378–3384.
3. Способы мечения клеток для визуализации in vivo / А. О. Соловьева [и др.] // Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. — 2013. — № VIII(4). — С. 33–38.
4. Intranasal mesenchymal stem cell treatment for neonatal brain damage: long-term cognitive and sensorimotor improvement / V. Donega [et al.] // PLoS One. — 2013. — Vol. 8(1). — P. 1–7.
5. Зиганшин, А. У. Наночастицы: фармакологические надежды и токсикологические проблемы / А. У. Зиганшин, Л. Е. Зиганшина. — Казанский медицинский журнал. — 2008. — № 89(1). — С. 1–7.

УДК 612.17: 612. 822.8] – 053.2- 074

ОЦЕНКА ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПАССИВНОЙ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ У ДЕТЕЙ

Скуратова Н. А.^{1,2}

¹Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»,

²Учреждение здравоохранения

«Гомельская областная детская клиническая больница»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Среди множества методов исследования сегодня все больше внимания уделяется оценке автономной регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы (ССС) в состоянии покоя и в ответ на стресс, поскольку эти показатели являются предикторами различных тяжелых, порой инвалидизирующих заболеваний.

Суть ортостатических расстройств кровообращения состоит в патологическом изменении общей и регионарной гемодинамики вследствие недостаточности приспособительных реакций системы кровообращения на гравитационное перераспределение крови в организме при смене положения тела от горизонтального к вертикальному (ортостатика) или при длительном стоянии (ортостаз) с возникновением головокружения, слабости, затемнения сознания, в тяжелых случаях и с возникновением обморока, коллапса. Приспособительные гемо-

динамические реакции на ортостатику обеспечиваются повышением активности симпатoad-реналовой системы [1, 3, 4].

Своевременно недиагностированные нарушения в деятельности вегетативной нервной системы могут быть причинами развития неблагоприятных эпизодов. Так, описаны случаи развития ортостатической гипотензии и остановки синусового узла с развитием синкопе у «практически» здоровых людей при ортостатических пробах [1, 2, 3].

Особенности влияния экстремальных факторов на организм человека всегда связаны с необходимостью максимальной мобилизации функциональных резервов и компенсаторно-приспособительных механизмов, кумуляцией происходящих под влиянием этих изменений в структуре и функциях органов и систем, постоянной опасностью срыва компенсаторно-адаптационных механизмов с последующим развитием острых или хронических «отклонений» в состоянии здоровья [1, 2, 3].

Цель

Оценить приспособительные реакции системы кровообращения при использовании пассивной ортостатической пробы у детей.

Материал и методы исследования

У 24 детей в возрасте от 9 до 15 лет (ср. возраст $12,2 \pm 1,9$ лет), занимающихся спортом, была проведена кардионтервалография при активной клиоортостатической пробе (АВКОП) и при пробе с пассивным ортостазом (тилт-тесте). Причем, при данной пробе были оценены не только гемодинамические параметры (АД, ЧСС, тип реакции), рассчитан комплекс показателей кардионтервалографии (КИГ): средняя ЧСС (срЧСС, уд/мин); математическое ожидание (М); Мода (Мо, с); амплитуда моды (АМо, %); вариационный размах (ВР, с); индекс вегетативного равновесия (ИВР); показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР); вегетативный показатель ритма (ВПР); отношение индекса напряжения в пробе к индексу напряжения в фоновой записи ($ИН_2/ИН_1$), прирост ЧСС, %; коэффициент 30:15 ($K_{30:15}$); индекс напряжения регуляторных систем (ИН), которые сравнивались с соответствующими значениями показателей, полученных у детей при активном ортостазе.

Результаты исследования и их обсуждение

При сравнении показателей математического анализа, полученных при проведении КИГ в активном и пассивном ортостазе у детей, были зарегистрированы следующие средние значения показателей (таблица 1).

Таблица 1 — Показатели кардионтервалографии при активном и пассивном ортостазе у детей (n = 24)

Показатель	Значение показателя при АКОП (M ± SD)	Значение показателя при тилт-тесте (M ± SD)
срЧСС	105,9 ± 11,5	96,1 ± 11,6
Прирост ЧСС (%)	39,5 ± 17,9	28,6 ± 18,1
М	0,6 ± 0,09	0,65 ± 0,08
Мо	0,57 ± 0,07	0,66 ± 0,1
ВР	1,98 ± 3,8	0,65 ± 1,08
ИН	181,8 ± 247,7	99,8 ± 101,7
ИН2/ИН1	3,29 ± 3,9	2,99 ± 3,09
ИВР	195,3 ± 255,2	121,4 ± 107,3
ВПР	5,5 ± 6,7	3,09 ± 2,03
ПАПР	75,7 ± 32,8	52,7 ± 19,4
$K_{30:15}$	2,06 ± 1,57	1,78 ± 1,85

По данным таблицы 1 видно, что при пассивном ортостазе (тилт-тесте) у детей имели место следующие значения параметров АКОП и тилт-тесте соответственно: срЧСС 105,9 ± 11,5 и 96,1 ± 11,6 уд/мин, прирост ЧСС (%) при пробе 39,5 ± 17,9 и 28,6 ± 18,1 уд/мин, М составила 0,6 ± 0,09 и 0,65 ± 0,08, Мо 0,57 ± 0,07 и 0,66 ± 0,1, ВР 1,98 ± 3,8 и 0,65 ± 1,08, ИН 181,8 ± 247,7 и 99,8 ± 101,7, $ИН_2/ИН_1$ 3,29 ± 3,9 и 2,99 ± 3,09, ИВР 195,3 ± 255,2 и 121,4 ± 107,3, ВПР 5,5 ± 6,7 и 3,09 ± 2,03, ПАПР 75,7 ± 32,8 и 52,7 ± 19,4, $K_{30:15}$ 2,06 ± 1,57 и 1,78 ± 1,85. Таким образом, отмечено снижение средней ЧСС, прироста ЧСС, показателей ВР, ИН, $ИН_2/ИН_1$, ИВР, ВПР, ПАПР, $K_{30:15}$ при пассивной ортопробе в сравнении с показателями,

полученными в активном ортостазе у детей ($p > 0,05$). Это согласуется с мнением исследователей о том, что пассивный ортостаз является мощным стрессовым фактором, при котором происходит значительное повышение симпатической регуляции и снижение защитной роли блуждающего нерва, что создает условия для выраженного напряжения регуляторных систем.

По данным тилт-теста у 24 (100 %) детей проба была оценена как отрицательная (обморок не развился), причем в 4 (17 %) случаях имело место нормальное вегетативное обеспечение и отсутствовали клинические проявления непереносимости ортостаза, в 20 (83 %) случаях имели место нарушения вегетативной регуляции различной степени выраженности. Тилт-тест был прерван у 4 (17 %) детей, предъявлявших жалобы при поступлении, по причине «смоделированных» жалоб на первых минутах пассивного ортостаза.

Ниже представлены клинические случаи различных гемодинамических реакций при функциональных пробах у детей, позволяющих оценить приспособительные реакции ССС у детей, занимающихся спортом.

Анна К., 9 лет, в течение 5 лет активно занимается спортивной гимнастикой (тренировки 5 раз в неделю). Обратилась к педиатру с жалобами на головные боли, головокружения, носовые кровотечения, возникающие после тренировок. Жалобы беспокоят в течение года. Ранее не обследовалась, лечение не принимала. Общее состояние при поступлении средней тяжести за счет вегетативной симптоматики, ЧСС — 92/мин, АД (левая рука) — 130/90 мм рт. ст., АД (правая рука) — 110/80 мм рт. ст. ЭКГ: ритм синусовый, ЧСС 90/мин, умеренная тахикардия, неполная блокада правой ножки пучка Гиса. ЭхоКГ: пролабирование передней створки митрального клапана 5 мм. По данным СМАД: среднесуточные, среднедневные, средненочные величины АД соответствуют лабильной артериальной гипертензии. По данным ХМ: повышен основной уровень функционирования синусового узла за сутки (синусовая тахикардия). Тредмил-тест: проведен по протоколу Брюс, завершен на 7 мин по причине усталости, максимально достигнутая ЧСС — 148/мин, нарушений ритма и ишемических изменений нет, нормотонический тип реакции (АД_{макс}—130/70 мм.рт.ст), восстановление ЧСС и АД на 2 минуте, толерантность к физической нагрузке средняя. По данным КИГ: $ИН_1=41,3$, нормотония, $ИН_2/ИН_1 = 1,08$, нормальная вегетативная реактивность (ВР). АКОП: АД_{ср.} (левая рука) в положении лежа — 128/87 мм рт. ст., ЧСС — 83/мин, на 6 минуте ортостаза АД — 140/96 мм рт. ст., ЧСС — 108/мин, жалоб не предъявляет. Заключение: гиперсимпатический тип вегетативного обеспечения. Тилт-тест: в положении лежа АД_{ср.} — 120/85 мм рт. ст., ЧСС — 88/мин, при пассивном переводе в положение стоя на 1 минуте: АД (левая рука) — 140/90 мм рт. ст., предъявляет жалобы на головную боль, головокружение, в связи с чем проба была прервана. На 5 мин (сидя) АД (левая рука) — 130/80 мм рт. ст., жалоб нет. КИГ при пассивном ортостазе: $ИН_1 = 177$, гиперсимпатикотония, $ИН_2/ИН_1 = 0,36$, асимпатическая ВР. Консультирована неврологом, назначено лечение (диакарб, циннаризин, аспаркам). Проведена МРТ головного мозга: умеренная вентрикуломегалия обоих желудочков. УЗИ щитовидной железы, внутренних органов: без патологии. Анализы мочи по Нечипоренко, Зимницкому: норма. Диагноз: Артериальная гипертензия 1 ст., низкий риск. Гидроцефальный синдром. Даны рекомендации продолжить лечение амбулаторно, контроль АД, рекомендованы динамические физические нагрузки до естественной утомляемости, исключить виды спорта, связанные со статическими поворотами тела в пространстве.

Анатолий Г., 14 лет, в течение года интенсивно занимается тяжелой атлетикой (7 раз в неделю). В спортивном диспансере не наблюдается. Поступил с жалобами на головные боли, головокружения, колющие боли в сердце, возникающие после физических нагрузок, изменения на ЭКГ, которая была проведена в поликлинике (единичные желудочковые экстрасистолы на фоне умеренной синусовой брадикардии). ЭКГ: ритм синусовый, ЧСС — 63/мин, ЭОС вертикальная, укорочение интервала PQ. По данным СМАД среднесуточные величины соответствуют нормотензии, средненочные величины соответствуют лабильной артериальной гипертензии. По данным ХМ: зарегистрировано 5660 желудочковых экстрасистол, преходящее укорочение интервала PQ. Тредмил-тест: проведен по протоколу Брюс, завершен на 7 минуте при достижении субмаксимальной ЧСС, жалоб нет. Эктопическая активность в виде изолированных желудочковых экстрасистол, при увеличении мощности физической нагрузки эктопическая активность регистрируется в прежнем количестве. Нормотонический тип реак-

ции (АД макс — 140/50 мм рт. ст.), восстановление ЧСС и АД на 2 минуте, толерантность к физической нагрузке средняя. ЭхоКГ, УЗИ внутренних органов, щитовидной железы: без патологии. По данным КИГ: $ИН_1 = 19,7$, ваготония, $ИН_2/ИН_1 = 2,18$, гиперсимпатическая ВР. АКОП: тахикардический тип реакции, переносимость пробы удовлетворительная. При проведении тилт-теста: в положении лежа АД_{ср} (левая рука) — 121/72 мм рт. ст., АД (правая рука) — 115/70 мм рт. ст., ЧСС_{ср} — 68/мин. На первой минуте ортостаза: АД (правая рука) — 150/90 мм рт. ст., АД (левая рука) — 120/70 мм рт. ст., жалобы на головную боль в затылочной области. На 2 минуте ортостаза АД (правая рука) — 120/70 мм рт. ст., жалобы на легкую слабость, желание присесть, в связи с чем проба была прервана, на ЭКГ — единичные редкие желудочковые экстрасистолы. КИГ в пассивном ортостазе: $ИН_1 = 24,7$, ваготония, $ИН_2/ИН_1 = 1,18$, нормальная ВР. Диагноз: Нарушение ритма сердца: желудочковая экстрасистолия. Вегетативная дисфункция: нейроциркуляторная дистония по гипертоническому типу. Даны рекомендации исключить силовые нагрузки, поднятие тяжестей, занятия спортом под контролем врача и тренера.

Выводы

1. Проба с пассивным ортостазом, наряду с другими функциональными пробами моделирует экстремальные условия для организма, при которых требуется адекватная перфузия органов и поддержание нормальных цифр АД, при этом у детей, имеющих сниженные функциональные резервы, ожидаемо развитие скрытых реакций дезадаптации. Однако нормативные параметры данной пробы пока недостаточно изучены.

2. Применение «агрессивных» ортостатических тестов позволяет выявить у детей скрытые вегетативные дезадаптивные реакции, в том числе гемодинамически-опасные для здоровья и жизни детей, занимавшихся спортом. Тилт-тест можно использовать у детей в качестве дополнительного метода обследования при наличии различных проявлений астеновегетативного синдрома, а также для оценки профессиональной пригодности и прогнозирования риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

3. Показатели кардиоинтервалографии при тилт-тесте свидетельствуют о повышенной активации симпатического звена в ответ на «агрессию» пассивного ортостаза, что требует от организма поиска адекватных механизмов поддержания вегетативной регуляции ритма.

4. Оценка показателей variability сердечного ритма при тилт-тесте открывает новые возможности интерпретации физиологических и патологических изменений в вегетативной регуляции ритма у детей при различных клинических состояниях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Беляева, Л. М.* Педиатрия. Курс лекций / Л. М. Беляева. — М.: Мед. лит., 2011. — 568 с.
2. *Скуратова, Н. А.* Значение ортостатических тестов и пробы с реактивной гиперемией в обследовании юных спортсменов / Н. А. Скуратова, Л. М. Беляева // Мед. новости. — 2011. — № 9. — С. 75–79.
3. *Скуратова, Н. А.* Синкопальные состояния у детей / Н. А. Скуратова // Медицинские новости. — 2010. — № 2. — С. 53–56.
4. *Снежицкий, В. А.* Современные аспекты диагностики и лечения дисфункции синусового узла / В. А. Снежицкий // Клиническая медицина. — 2003. — Т. 81, № 7. — С. 4–7.

УДК 612.17: 612. 822.8] – 053.2 – 074

ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРДИОВАСКУЛЯРНЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ВЕГЕТАТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ

Скуратова Н. А., Беляева Л. М.

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»,

Учреждение здравоохранения

«Гомельская областная детская клиническая больница»

г. Гомель, Республика Беларусь,

Государственное учреждение образования

«Белорусская медицинская академия последипломного образования»

г. Минск, Республика Беларусь

Введение

Согласно законам физиологии, при переходе человека из горизонтального положения в вертикальное уменьшается поступление крови к правым отделам сердца. Как следствие, па-