

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель министра

\_\_\_\_\_ В.А. Ходжаев

29 декабря 2010 г.

Регистрационный № 089-0710

**МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, КОРРЕКЦИИ И ПРОФИЛАКТИКИ  
ДИСФУНКЦИИ ЭНДОТЕЛИЯ СОСУДОВ И ВЕГЕТАТИВНЫХ  
РАССТРОЙСТВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ**

инструкция по применению

**УЧРЕЖДЕНИЯ-РАЗРАБОТЧИКИ:**

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

ГУ «Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя»

**АВТОРЫ:**

канд. мед. наук, доц. Максимович Н. А.,

д-р. мед. наук, проф. Беляева Л.М.,

канд. мед. наук, доц. Вильчук К.У.,

д-р. мед. наук, проф. Снежицкий В.А.,

д-р. мед. наук, проф. Зинчук В.В.

Гродно 2010

Инструкция разработана с целью внедрения в практическое здравоохранение новой технологии ранней диагностики, коррекции и профилактики дисфункции эндотелия (ДЭ), которая позволит на доклинической стадии выявить признаки «атеросклероза» у детей с вегетативной дисфункцией, прервать или замедлить процесс атерогенеза, что в итоге, уменьшит популяционную частоту смертности от осложнений артериальной гипертензии и атеросклероза.

В качестве альтернативных методов диагностики дисфункции эндотелия использованы 2 неинвазивных скрининговых метода: клинический тест (по 8 признакам-маркерам дисфункции эндотелия) и реографический тест с реактивной гиперемией (по степени увеличения объемного кровотока).

Основу метода коррекции и профилактики дисфункции эндотелия составляет использование нефармакологических (элиминация управляемых факторов риска атеросклероза) и фармакологических (препараты-доноры  $\omega$ -3-полиненасыщенных жирных кислот и препаратов с антиоксидантным механизмом действия) модуляторов системы «L-аргинин-NO». Рекомендуемая технология обладает хорошим клиническим эффектом благодаря повышению продукции оксида азота в эндотелии и устранению его дисфункции у детей и подростков с вегетативной дисфункцией.

**Областью применения** является педиатрия, детская кардиология. Предлагаемая технология может применяться у детей с 5-летнего возраста независимо от сопутствующих заболеваний и тяжести состояния пациента в поликлинических и стационарных условиях.

**Уровень внедрения:** районный, областной, республиканский.

## **ПЕРЕЧЕНЬ**

### **НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ**

1. Для диагностики дисфункции эндотелия: реограф, тонометр или аппаратура для суточного мониторинга артериального давления, весы, таблицы для оценки артериального давления и физического развития.
2. Для коррекции и профилактики дисфункции эндотелия: препараты-доноры  $\omega$ -3-полиненасыщенных жирных кислот (рыбий жир и др.) и поливитаминные препараты с антиоксидантным механизмом действия.

### **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДОВ**

Предлагаемые методы диагностики дисфункции эндотелия показаны в следующих случаях:

Вегетативная дисфункция сердечно-сосудистой системы (сосудистые дистонии).

Предлагаемые методы коррекции и профилактики дисфункции эндотелия показаны:

1. Сочетание вегетативной и эндотелиальной дисфункций (коррекция).

2. Состояние после коррекции эндотелиальной дисфункции у пациентов с вегетативной дисфункцией (вторичная профилактика).

3. Вегетативная дисфункция без дисфункции эндотелия с лабильной гипертензией и факторами риска атеросклероза (первичная профилактика).

4. Здоровые дети с факторами риска атеросклероза (первичная профилактика).

### **Научные предпосылки разработки и внедрения технологии ранней диагностики, коррекции и профилактики дисфункции эндотелия**

- Считается, что высокий уровень смертности населения в мире и Республике Беларусь от сердечно-сосудистой патологии атерогенного генеза в трудоспособном возрасте связан с тем, что в результате жизни человек накапливает факторы риска атеросклероза и формирует атерогенный стереотип поведения, который закрепляется в семьях.

- Ранним признаком атерогенного поражения сосудов является дисфункция эндотелия, которая формируется под влиянием управляемых (курение, гиподинамия, атерогенное питания, ожирение, стрессы) и неуправляемых (отягощенная наследственность, возраст, пол) факторов риска.

- В семьях с устоявшимся атерогенным стереотипом поведения, дети с раннего возраста усваивают нездоровые привычки (факторы риска) вследствие чего у них развивается эндотелиальная дисфункция. ДЭ проявляется симптомокомплексом, совпадающим по описанию с вегетативной (возможно вторичной — на фоне эндотелиальной) дисфункцией с поражением сердечно-сосудистой системы по гипертензивному типу.

- Длительность стадий атерогенеза (десятилетия — каждая из них), а также сведения о высокой частоте (до 50%) трансформации «вегетативных» расстройств в заболевания атерогенной природы (АГ, ИБС) свидетельствуют о патогенетической и экономической целесообразности разработки и внедрения технологии ранней диагностики и коррекции дисфункции эндотелия у данной категории детей. Ведь известно, что первичная диагностика ИБС и АГ у взрослых на основе клинической манифестации (часто в виде осложнений — инфаркта миокарда, инсульта) осуществляется на поздних стадиях атеросклероза, профилактические и лечебные мероприятия в большинстве случаев являются малоэффективными.

- Ранняя элиминация управляемых факторов риска и назначение препаратов с антиоксидантным механизмом действия (поливитаминные препараты, препараты рыбьего жира) приводят к повышению вазодилататорных свойств сосудов, устранению дисфункции эндотелия и являются важными мероприятиями в профилактике атерогенеза.

## **ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ**

### **Первый этап — диагностический**

В условиях стационара или поликлиники у ребенка с жалобами, характерными для вегетативных расстройств (боли в области сердца,

головные боли, обмороки, повышенное АД и др.), исключают их органический характер (эндо-, пери- и миокардит, первичную или вторичную артериальную гипертензию, ВПС и др.) и осуществляют диагностику дисфункции эндотелия при помощи одного из двух следующих методов.

**1. Диагностика дисфункции эндотелия с помощью клинического теста.** Данный тест предназначен для скринингового выявления дисфункции эндотелия на поликлиническом этапе при осуществлении массовых профилактических осмотров детей.

**1.1. Статистическое обоснование клинического теста диагностики дисфункции эндотелия.** При помощи дискриминантного анализа клинико-функциональных признаков вегетативной и эндотелиальной дисфункций установлено, что для скрининговой диагностики дисфункции эндотелия у детей приемлем вариант минимального количества признаков, характеризующих исходный вегетативный тонус, отягощенность факторами риска и клинику вегетативной дисфункции (таблица 1).

Из всех анализируемых показателей в модель линейной дискриминантной функции вошли наиболее информативные: уровень отягощенности ФР, атерогенная наследственность, цефалгии, исходная симпатикотония по А.М. Вейну, гиподинамия, пассивное и/или активное курение, ожирение и кардиалгии.

В данном случае общая доля правильной классификации пациентов на две группы составляет 93,8% ( $p < 0,0001$ ,  $\lambda$ -Уилкса = 0,24) и достигается при использовании 8 показателей.

Таблица 1

Показатели, характеризующие отягощенность факторами риска, исходный вегетативный тонус и клинику вегетативных расстройств, вошедшие в модель линейной дискриминантной функции (n=324)

| Показатели                            | $\lambda$ -Уилкса | Парциальная $\lambda$ -Уилкса | p-уровень |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------|
| Уровень отягощенности ФР              | 0,28738           | 0,80868                       | 0,0001    |
| Атерогенная наследственность          | 0,24985           | 0,93012                       | 0,0001    |
| Цефалгии                              | 0,24098           | 0,96437                       | 0,0007    |
| Исходная симпатикотония по А.М. Вейну | 0,23546           | 0,98699                       | 0,04      |
| Гиподинамия                           | 0,23778           | 0,97738                       | 0,007     |
| Пассивное и/или активное курение      | 0,23595           | 0,98494                       | 0,03      |
| Ожирение                              | 0,23556           | 0,98658                       | 0,04      |
| Кардиалгии                            | 0,23476           | 0,98990                       | 0,07      |

В таблице 2 представлены значения коэффициентов уравнений линейной дискриминантной функции показателей, вошедших в модель классификации каждой из подгрупп.

Таблица 2

Значения коэффициентов уравнений линейной дискриминантной функции для показателей, вошедших в модель правильной классификации каждой из групп (n=324)

| Показатели                            | Подгруппа 1<br>(без ДЭ, n=171) | Подгруппа 2<br>(с ДЭ, n=153) |
|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Уровень отягощенности ФР              | 0,95123                        | 3,73336                      |
| Атерогенная наследственность          | -0,19265                       | 3,95951                      |
| Цефалгии                              | 0,26414                        | 0,79041                      |
| Исходная симпатикотония по А.М. Вейну | 1,72904                        | 2,92878                      |
| Гиподинамия                           | 1,58427                        | -0,40929                     |
| Пассивное и/или активное курение      | 0,35123                        | -1,16241                     |
| Ожирение                              | 0,65944                        | 1,81882                      |
| Кардиалгии                            | 0,46237                        | 0,74890                      |
| Константа                             | -2,67356                       | -15,64498                    |
| Процент правильной классификации      | 91,4%                          | 97,1%                        |

Процент правильной классификации остается высоким для пациентов как с дисфункцией эндотелия (97,1%, подгруппа 2), так и без таковой (91,4%, подгруппа 1). Наибольший вклад в классификацию вносят следующие показатели: исходная симпатикотония по А.М. Вейну, уровень отягощенности ФР, атерогенная наследственность и ожирение.

В соответствии с результатами дискриминантного анализа (таблица 2) уравнения линейной дискриминантной функции для расчета клинического показателя эндотелийзависимой вазодилатации (КП ЭЗВД) в подгруппах 1 (уравнение 1.1) и 2 (уравнение 1.2) будут иметь следующий вид:

$$\text{Подгруппа 1. КП ЭЗВД (усл.ед.)} = (0,951 * \text{уровень отягощенности ФР}) + (-0,193 * \text{атерогенная наследственность}) + (0,264 * \text{цефалгии}) + (1,729 * \text{Исходная симпатикотония по А.М. Вейну}) + (1,584 * \text{гиподинамия}) + (0,351 * \text{пассивное и активное курение}) + (0,659 * \text{ожирение}) + (0,462 * \text{кардиалгии}) + (-2,674) \quad (1.1)$$

$$\text{Подгруппа 2. КП ЭЗВД (усл.ед.)} = (3,733 * \text{уровень отягощенности ФР}) + (3,959 * \text{атерогенная наследственность}) + (0,790 * \text{цефалгии}) + (2,929 * \text{исходная симпатикотония по А.М. Вейну}) + (-0,409 * \text{гиподинамия}) + (-1,162 * \text{пассивное и активное курение}) + (1,819 * \text{ожирение}) + (0,749 * \text{кардиалгии}) + (-15,645) \quad (1.2)$$

## **1.2. Описание технологии использования клинического теста диагностики дисфункции эндотелия**

1.2.1. Оценка у пациентов отягощенности факторами риска атеросклероза и клинических признаков вегетативной дисфункции.

Оценку уровня отягощенности факторами риска атеросклероза и клинических признаков вегетативной дисфункции у всех детей осуществляют объективными методами (определение уровня АД, массы тела) и путем тщательного сбора анамнеза жизни по общепринятой методике.

У каждого пациента исключают или диагностируют наличие каждого из шести основных факторов риска атеросклероза: отягощенной атерогенной наследственности (1), риска повышения АД (2), пассивного и/или активного курения (3), сформировавшегося малоподвижного образа жизни (гиподинамии) (4), атерогенного типа питания (5) и стрессогенного образа жизни (6). Каждый из факторов риска оценивается в 1 условную единицу.

Обнаружение у одного из кровных родственников ребенка в одном из трех поколений доказанных случаев первичной АГ, ишемической болезни сердца, стенокардии, инфаркта миокарда или инсульта мозга в 55 лет или ранее свидетельствует о наличии отягощенной *атерогенной наследственности* и оценивают в 1 условную единицу.

*Риск повышения АД* диагностируют и считают равным 1 условной единице, если у пациента был зарегистрирован хотя бы один эпизод высокого нормального АД (между 90 и 95-й перцентилями для конкретного пола, возраста и роста).

*Пассивное и/или активное курение* регистрируют и оценивают в 1 условную единицу, если ребенок в течение недели пассивно или активно выкуривает 1 сигарету.

*Гиподинамию или малоподвижный образ жизни* у ребенка приравнивают к 1 условной единице, если физические нагрузки умеренной интенсивности в его жизни присутствуют менее 30 мин. в день меньшее число дней в неделю, а гиподинамия составляет более 2 ч в день большее число дней в неделю.

*Атерогенное питание* диагностируют и оценивают в 1 условную единицу, если в рационе питания обнаруживают избыток животных жиров (преобладают большее число дней в неделю), недостаток растительных жиров и свежих фруктов (присутствуют меньшее число дней в неделю) и если у пациента имеется избыточная масса тела или ожирение.

*Стрессогенный образ жизни* оценивают в 1 условную единицу, если ребенок указывает на наличие частых (большее число дней в неделю) конфликтных ситуаций с его участием в семье, в школе и предпринимает безуспешные попытки для их разрешения.

В итоге для каждого ребенка определяют относительный индивидуальный *уровень отягощенности факторами риска* атеросклероза в единицах (от «0» до «6» условных единиц). Уровень отягощенности

факторами риска, равный 1–2 условным единицам, считают низким, 3–4 — средним, а 5–6 — высоким.

Клиническую оценку *исходного вегетативного тонуса (ИВТ)* осуществляют при помощи опросника А.М. Вейна. По абсолютному преобладанию патогномоничных признаков у детей диагностируют исходную симпатико-, ваго- либо нормотонию. Преобладающий тип исходного вегетативного тонуса оценивают в 1 условную единицу.

Головные боли, а также боли в области сердца оценивают в 1 условную единицу, если они беспокоят пациента большее число дней в неделю.

**1.3. Примеры расчета и критерии диагностики и исключения дисфункции эндотелия.** По результатам дискриминантного анализа установлено, что выявление у пациента сочетания 8 патогномоничных признаков (уровень отягощенности ФР, атерогенная наследственность, цефалгии, исходная симпатикотония по А.М. Вейну, гиподинамия, пассивное и/или активное курение, ожирение и кардиалгии) диагностируют дисфункцию эндотелия. Применяв уравнение линейной дискриминантной функции для пациентов с дисфункцией эндотелия (уравнение 2.2), можно определить диапазон чувствительности клинического теста. Для этого использованы клинические примеры пациентов 2-й подгруппы с минимальным или максимальным уровнем 8 признаков, характерных для дисфункции эндотелия.

Примеры 1 и 2 расчета клинического показателя эндотелийзависимой вазодилатации (КП ЭЗВД) у пациентов, страдающих вегетативной и эндотелиальной дисфункцией с минимальным (пациент А) и максимальным (пациент Б) уровнем признаков, свидетельствующих о ДЭ.

**Пример 1** (пациент А). КП ЭЗВД (усл.ед.) = [(3,7 \* 4 усл.ед. уровня отягощенности ФР) + (4,0 \* 1 усл.ед. атерогенной наследственности) + (0,8 \* 1 усл.ед. цефалгий) + (2,9 \* 1 усл.ед. исходной симпатикотонии по А.М.Вейну) + (-0,4 \* 1 усл.ед. гиподинамии) + (-1,2 \* 1 усл.ед. пассивного и активного курения) + (1,8 \* 1 усл.ед. ожирения) + (0,8 \* 1 усл.ед. кардиалгий) + (-15,7 константа)] = 7,8 усл.ед. **2.1**

**Пример 2** (пациент Б). КП ЭЗВД (усл.ед.) = [(3,7 \* 6 усл.ед. уровня отягощенности ФР) + (4,0 \* 1 усл.ед. атерогенной наследственности) + (0,8 \* 1 усл.ед. цефалгий) + (2,9 \* 1 усл.ед. исходной симпатикотонии по А.М. Вейну) + (-0,4 \* 1 усл.ед. гиподинамии) + (-1,2 \* 1 усл.ед. пассивного и активного курения) + (1,8 \* 1 усл.ед. ожирения) + (0,8 \* 1 усл.ед. кардиалгий) + (-15,7 константа)] = 16,8 усл.ед. **2.2**

Следовательно, диапазон чувствительности клинического теста для пациентов с дисфункцией эндотелия составляет от 7,8 до 16,8 условных единиц, что в 97,1% случаев обеспечивает корректную диагностику дисфункции эндотелия.

Оценив в условных единицах индивидуальный уровень отягощенности факторами риска, отсутствие или наличие цефалгий и кардиалгий и произведя несложные расчеты можно почти со 100% точностью установить, имеется или отсутствует дисфункция эндотелия у пациента с вегетативными расстройствами.

## **2. Реографический метод функциональной диагностики дисфункции эндотелия при помощи теста с реактивной гиперемией**

Данный метод предназначен для количественной оценки эндотелийзависимой дилатации сосудов предплечья на реактивную гиперемию.

### **2.1. Порядок регистрации эндотелийзависимой вазодилатации путем выполнения функционального теста с реактивной гиперемией**

- Наложение электродов. Производят наложение реовазографических круговых электродов на правое предплечье: двух токовых (наружные) и двух регистрирующих или электродов напряжения (внутренние) для изучения объемного пульсового кровотока предплечья. После этого осуществляют наложение реографических круговых электродов на нижнюю треть грудной клетки (2 электрода) и на область шеи (2 электрода) для исследования показателей центральной гемодинамики.

- Регистрация артериального давления по методу Короткова (для ввода данных в электронную базу реографа).

- Регистрация исходных реовазографических данных — исследование объемного пульсового кровотока в предплечье — 5 минут.

- Осуществление 4-минутной окклюзии артериального кровотока по плечевой артерии путем наложения на плечо манжеты тонометра и нагнетания в нее воздуха до уровня давления, превышающего исходное систолическое артериальное давление (на 50 мм рт. ст.).

- Снятие окклюзии артериального кровотока путем декомпрессии и регистрация объемного пульсового кровотока в предплечье в течение 2 мин (исследование максимальной эндотелийзависимой вазодилатации на стадии реактивной гиперемии).

### **2.2. Расчет степени выраженности эндотелий зависимой дилатации сосудов предплечья на стадии постокклюзионной реактивной гиперемии.**

Для этого исходный объемный пульсовой кровотока в предплечье принимается за 100%, а максимальный объемный пульсовой кровотока в первые 2 мин после восстановления кровотока по плечевой артерии за неизвестную величину, выраженную в процентах.

Пример: у пациента Б. средний исходный объемный пульсовой кровотока в предплечье составил 1,0 мл на 1 сердечный выброс, а максимальный объемный пульсовой кровотока, зарегистрированный на 1,5 мин после восстановления кровотока по плечевой артерии, составил 1,09 мл на 1 сердечный выброс. После составления пропорции и расчета находим, что максимальное увеличение объемного пульсового кровотока после выполнения теста с реактивной гиперемией у пациента составило 9%.



**2.3. Оценка и формирование заключения по результатам диагностики дисфункции эндотелия.** Снижение  $pO_2$  и увеличение напряжения сдвига на эндотелий в тесте с реактивной гиперемией приводят к повышению продукции NO в эндотелии и развитию дилатации сосудов. Изучение степени увеличения объемного кровотока в предплечье в первые 2 минуты после восстановления кровотока по плечевой артерии позволяет судить об уровне продукции NO в эндотелии (таблица 3).

Таблица 3

Оценка степени дисфункции эндотелия по результатам теста с реактивной гиперемией

| № п/п | Процент увеличения объемного пульсового кровотока в предплечье на 15–120 секундах после восстановления кровотока в плечевой артерии | Степень эндотелий зависимой вазодилатации (ЭЗВД)             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| I     | Патологически низкая ЭЗВД — дисфункция эндотелия (от -5 до +10%)                                                                    |                                                              |
| 1.    | От -5% (включительно) до +1%                                                                                                        | Выраженная дисфункция эндотелия                              |
| 2.    | От +1% (включительно) до +5%                                                                                                        | Умеренная дисфункция эндотелия                               |
| 3.    | От +5% (включительно) до +10%                                                                                                       | Легкая дисфункция эндотелия                                  |
| II    | Нормальная (сохраненная) ЭЗВД (от +10 до +25%)                                                                                      |                                                              |
| 4.    | От +10% (включительно) до +15%                                                                                                      | Погранично низкая нормальная ЭЗВД (преддисфункция эндотелия) |
| 5.    | От +15% (включительно) до +25%                                                                                                      | Нормальная ЭЗВД                                              |

Осуществив диагностику дисфункции эндотелия можно приступить к выбору метода коррекции и профилактики дисфункции эндотелия.

**Второй этап — лечебно-профилактический**

Основу методов коррекции и профилактики дисфункции эндотелия составляет использование нефармакологических и фармакологических модуляторов системы «L-аргинин-NO».

С целью коррекции и профилактики дисфункции эндотелия используют элиминацию управляемых ФР (1-й базисный компонент); препараты-доноры  $\omega$ -3-полиненасыщенных жирных кислот (препараты рыбьего жира — 2-й компонент) и поливитаминовые препараты с антиоксидантным механизмом действия (3-й компонент). Рекомендуемая технология повышает продукцию оксида азота в эндотелии и устраняет его дисфункцию.

**1. Профилактика дисфункции эндотелия.** Первичную профилактику дисфункции эндотелия следует осуществить у здоровых детей и у пациентов с вегетативной дисфункцией, у которых выявлены факторы риска атеросклероза. Вторичную профилактику дисфункции эндотелия, как

правило, следует назначить пациентам с вегетативной дисфункцией после коррекции эндотелиальной дисфункции.

С целью первичной профилактики дисфункции эндотелия, как правило, применяют элиминацию управляемых ФР или однокомпонентную (1-й базисный компонент) схему оздоровления пациента, а с целью вторичной профилактики — двухкомпонентную (1+2 или 1+3 компоненты). Технология первичной профилактики дисфункции эндотелия предлагается ребенку для внедрения в стереотип его поведения в течение всей жизни.

**1.1. Описание технологии элиминации управляемых факторов риска.** Элиминация управляемых факторов риска (ЭУФР) достигалась:

- путем прекращения активного и пассивного курения;
- уменьшения гиподинамии до менее 2 ч в день и повышения физической активности путем выполнения физических упражнений умеренной интенсивности в течение 30–60 мин в день (уроки физкультуры, занятия в спортивных секциях, гимнастика, бег, игры и т.п.);
- элиминации стресса путем смены стереотипа жизни (организация рационального распорядка дня с достаточным временем сна, исключения продуктов, стимулирующих активность симпатoadренальной системы — шоколада, кофе, чая и выполнения психокорректирующих мероприятий — мышечной релаксации, аутогенной тренировки);
- путем замены атерогенной диеты, гипохолестериновой (менее 300 мг холестерина в день), состоящей из равных долей полиненасыщенных (с включением доноров  $\omega$ -3-жирных кислот — рыбьего жира, мяса морских рыб) и насыщенных жиров (при их общем объеме не более 30% и не менее 20% суточных энергозатрат), а также включающей употребление повышенного количества свежих фруктов, овощей и уменьшенного количества пищевой соли (менее 2,6 г в день).

## **2. Коррекция дисфункции эндотелия**

**2.1. Описание технологии коррекции дисфункции эндотелия.** Основу коррекции дисфункции эндотелия составляет описанный выше базисный компонент — элиминация управляемых факторов риска атеросклероза (1-й базисный компонент), а также препараты-доноры  $\omega$ -3-полиненасыщенных жирных кислот (2-й компонент) и поливитаминные препараты с антиоксидантным механизмом действия (3-й компонент).

В качестве поливитаминов следует использовать поливитаминные препараты с антиоксидантным механизмом действия, а в качестве источника  $\omega$ -3-полиненасыщенных жирных кислот — препараты, содержащие рыбий жир, которые должны назначаться в средних возрастных терапевтических дозах курсами по 4 недели ежеквартально.

Как правило, при первичном выявлении дисфункции эндотелия применяют одно- (1-й базисный компонент) или двухкомпонентную (1+2, 1+3 или 2+3 компоненты) ее коррекцию.

При повторном (после коррекции) выявлении дисфункции эндотелия используют преимущественно трехкомпонентную (1+2+3 компоненты) схему

реабилитации в течение 6, 12 месяцев или до нормализации эндотелийзависимой дилатации сосудов.

**3. Контроль эффективности коррекции и профилактики дисфункции эндотелия** осуществляются через 6 и 12 мес. В зависимости от результатов клинического теста диагностики дисфункции эндотелия или теста с реактивной гиперемией продолжают либо модифицируют схему коррекции или профилактики дисфункции эндотелия.

Если после проведенных мероприятий по коррекции дисфункции эндотелия у пациентов не обнаруживаются признаки дисфункции эндотелия, для них разрабатывается индивидуальный план вторичной профилактики дисфункции эндотелия, включающий ЭУФР или сочетанное воздействие на систему «L-аргинин-NO», который в зависимости от уровня объемного кровотока в предплечье (более 15%) трансформируется в протокол первичной профилактики дисфункции эндотелия.

На основе вышеизложенного предлагается новая технология (рисунок 1), включающая новый скрининговый метод диагностики и не применяемые ранее методы коррекции и профилактики дисфункции эндотелия у детей с вегетативными расстройствами сердечно-сосудистой системы.

Внедрение скрининговой диагностики дисфункции эндотелия позволит без использования инструментального обследования, выделить среди детей с вегетативной дисфункцией группу риска по раннему атерогенному поражению сосудов и развитию первичной АГ.



**Рис. 1. Технология диагностики, коррекции и профилактики дисфункции эндотелия сосудов и вегетативных расстройств сердечно-сосудистой системы у детей**

Опираясь на результаты дискриминантного анализа и данные о терапевтической эффективности примененных у пациентов сочетанных нефармакологических и фармакологических воздействий на систему «L-аргинин-NO», разработанную технологию реабилитации детей

с вегетативной дисфункцией, можно рекомендовать для широкого внедрения в практику врача-педиатра.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОШИБОК И ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ, ПУТИ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ**

Контроль качества диагностического и лечебно-профилактического процесса выполняется на всех этапах клинического, инструментального исследования и динамического наблюдения за пациентом. С целью предупреждения и устранения возможных ошибок и осложнений следует придерживаться следующих рекомендаций.

*Диагностический этап.* С целью обеспечения качественной диагностики дисфункции эндотелия при выполнении клинического теста у пациентов с вегетативной дисфункцией следует исключить ошибки при изучении анамнеза жизни, определении степени отягощенности факторами риска атеросклероза, измерении артериального давления и массы тела. При диагностике дисфункции эндотелия с помощью теста с реактивной гиперемией в день реографического обследования следует исключить прием пациентом лекарственных препаратов (кроме ортофена), а в помещении для обследования необходимо создать условия температурного и психологического комфорта. Подготовка реографа к работе должна включать его калибровку и проверку заземления, а измерение артериального давления — подбор размера манжеты тонометра согласно возрасту. Контроль качества на стадии клинического и инструментального обследования должен заключаться в исключении из анализа некачественных реокардиографических комплексов и артефактов; в исключении ошибок при расчете и оценке результатов реографического обследования, физического развития, измерения артериального давления, а также при доведении полученной информации до врача. С целью обеспечения безопасности инструментального обследования пациентов необходимо руководствоваться правилами безопасной работы, которые регламентированы инструкцией по эксплуатации медицинских измерительных приборов.

*Лечебно-профилактический этап.* С целью обеспечения качественной коррекции и профилактики дисфункции эндотелия следует исключить ошибки на этапе принятия решения при выборе метода коррекции и профилактики дисфункции эндотелия, при его реализации и при оценке его эффективности. Контроль качества компьютерной базы данных осуществляется во время ее формирования на этапе ввода, просмотра, контроля правильности математической и статической обработки. Вероятность ошибки в диагностике дисфункции эндотелия при выполнении теста с реактивной гиперемией лежит в пределах допустимой статистической погрешности.

## **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ДИСФУНКЦИИ ЭНДОТЕЛИЯ**

Противопоказаний к применению методов диагностики дисфункции эндотелия нет. Противопоказанием к применению методов лечения и профилактики дисфункции эндотелия является индивидуальная непереносимость конкретных лекарственных средств, применяемых при их реализации.