

Реактивность кардиоваскулярной системы здоровых лиц при проведении локального холодового теста

Герасимова-Мейгал Л.И., Герасимова М.А., Склярлова А.С., Сиренева Н.В., Пескова А.Е., Мейгал А.Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петрозаводский государственный университет». 185910, Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33

Reactivity of the cardiovascular system of healthy individuals during a local cold test

Gerasimova-Meigal L.I., Gerasimova M.A., Sklyarova A.S., Sireneva N.V., Peskova A.E., Meigal A.Yu.

Petrozavodsk State University, Lenin Str. 33, Petrozavodsk 185910, Russian Federation

Как известно, в основе вазомоторных реакций при действии холода лежит активность симпатических нервных волокон, которая имеет общее звено управления функцией различных элементов сердечно-сосудистой системы при развитии стресса. В этой связи усиленная холод-индуцированная вазоконстрикция у индивидуумов отражает повышенную чувствительность клеточно-тканевых структур сосудистой стенки к медиаторам симпатоадреналовой системы [1]. Признаки усиленной холод-индуцированной вазоконстрикции (феномен Рейно), а также чрезмерная гипертензивная реакция при локальном действии холода характерны для состояния организма, связанного с напряжением адаптационных механизмов (например, лица в начальном периоде адаптации к холоду, эмоциональный стресс, патология системы кровообращения и другие соматические заболевания) [1-3].

Целью исследования было изучение системных признаков кардиоваскулярной реактивности при проведении локального холодового теста (ЛХТ) с использованием методов анализа вариабельности ритма сердца (ВРС) и параметров микроциркуляции интактной конечности.

Материалы и методы. В исследование приняли участие 13 практически здоровых лиц (6 м, 7 ж) возраста 18-38 лет (ИМТ 22,5–23,5). Привлечение участников в исследование осуществляли на основе добровольного информированного согласия. Регистрация параметров проведена в положении испытуемых лежа на спине. Для выполнения ЛХТ просили испытуемых опустить кисть одной руки в холодную воду ($6,5 \pm 1,3^\circ\text{C}$) на две минуты. Измерение температуры кожи в симметричных точках кисти и предплечья, артериального давления (АД), регистрация ЭКГ в течение 5 минут, а также показателей микрогемо- и лимфоциркуляции на предплечье интактной руки выпол-

нены до и через 3 минуты после ЛХТ. Для регистрации ЭКГ использован прибор «Полиспектр» («Нейрософт», Иваново, РФ), последующий анализ временных и спектральных параметров ВРС выполнен с помощью программы Kubios HRV Standard 3.5.0 (Kuopio, Finland). Анализ микрогемо- и лимфоциркуляции проведен методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) с помощью прибора «Лазма-СТ» (ООО НПП «ЛАЗМА», Москва, РФ).

Результаты. В фоновых условиях у испытуемых АД регистрировалось на уровне 107–114/61–67 мм рт.ст, ЧСС – 62–72 уд/мин. У большинства испытуемых наблюдалась высокая вариабельность RR-интервалов (SDNN в пределах 33–59 мс), характерная для здоровых лиц молодого возраста. По данным анализа ВРС автономная регуляция характеризовалась незначительным преобладанием тонуса парасимпатического отдела автономной нервной системы (TP – 1100–3900 мс², HF – 54%, LF – 46%). Показатели микроциркуляции находились в пределах 6,0–8,0 перф.ед, лимфотока – 0,33–0,54 перф.ед.

При проведении ЛХТ наблюдалось незначительное повышение АД в среднем на 8-10 мм рт.ст, гипертензивных реакций не отмечено. Изменения временных и спектральных характеристик ВРС не достигли уровня достоверных различий с фоновыми показателями, что свидетельствует об относительно стабильном состоянии центрального звена кровообращения и автономной регуляции [1–3]. Микроциркуляция на интактной конечности сохранилась на уровне фоновых значений (6,1–9,0 перф.ед), что свидетельствует об отсутствии признаков генерализованной вазоконстрикции [4], а показатели лимфотока были ниже по сравнению с исходным значением (0,29–0,47 перф.ед, $p < 0,05$). При анализе спектральных характеристик ЛДФ-граммы выявлено некоторое увеличение

миогенных и нейрогенных (симпатических) модуляций микроциркуляции, которые, вероятно, отразились на лимфообразовании кожи интактной области тела, но в целом не привели к существенным изменениям микроперфузии [4].

Таким образом, исследование показало, что у здоровых лиц при проведении ЛХТ не происходит выраженных системных реакций кровообращения, и в интактных областях тела сохраняется оптимальный уровень перфузии благодаря адекватной реактивности сосудистых структур и комплексному участию системных и местных факторов регуляции кровотока кожи.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ (тема № 0752-2020-0007).

Список литературы

1. Gerasimova-Meigal L., Fedosova A., Meigal A. Hand skin temperature: A usability for health care services. *Proceedings of the 18th Conference of Open Innovations Association FRUCT and Seminar on Information Security and Protection of Information Technology*. St. Petersburg: IEEE Computer Society, 2016: 60–65. DOI: 10.1109/FRUCT-ISPIT.2016.7561509
2. Окунева Г.Н., Чернявский А.М., Булатецкая Л.М., Клишкова А.С. Диагностическое значение исследования микроциркуляции и выраженности гипертонической реакции на локальный холодовой тест у пациентов с ишемической болезнью сердца. *Артериальная гипертензия*. 2009; 15(5): 603–609.
3. Герасимова Л.И. Усиленная холод-индуцированная вазоконстрикция как донозологический признак при адаптации к условиям Севера. *Ученые записки Петрозаводского государственного университета*. 2008; 4(96): 69–71.
4. Крупаткин А.И. Значение колебательных процессов в диагностике состояния микроциркуляторно-тканевых систем. *Физиология человека*. 2018; 44(5): 103–114. DOI 10.1134/S0131164618050077