

Янчевская Е.Ю., Меснянкина О.А.

ПРЕМОРБИДНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ КОЖИ У РАБОТНИКОВ ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА

Кафедра дерматовенерологии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
медицинский университет» Минздрава России, 414000, г. Астрахань, Россия

Нарушения микроциркуляции играют важную роль в патогенезе дерматозов, в том числе обусловленных воздействием неблагоприятных факторов производственной среды. Обследовано 158 мужчин – работников Астраханского газоперерабатывающего завода (АГПЗ) в возрасте от 28 до 59 лет (средний возраст $40,23 \pm 0,49$ года) и 77 клинически здоровых добровольцев, постоянно проживавших в г. Астрахань, в возрасте от 25 до 55 лет (средний возраст $38,18 \pm 0,99$ года). В зависимости от технологического этапа переработки пластового газа работники АГПЗ имели контакт с разными вредными и опасными факторами, среди которых пластовый газ, сера элементарная, углеводороды предельные и непредельные алифатические (смесь), азота оксиды и другие. Более чем в 90% случаев в коже работников АГПЗ выявляли серьезные нарушения перфузии крови в мелких сосудах, причем в поверхностных отделах чаще, чем в глубоких, при этом отмечена выраженная асимметричность кожной микроциркуляции. Лазерная доплеровская флоуметрия может быть рекомендована в качестве неинвазивного метода контроля за состоянием микроциркуляции и ранней диагностики преморбидных изменений в коже работников газоперерабатывающего завода, подвергающихся воздействию неблагоприятных факторов производственной среды.

Ключевые слова: Астраханский газоперерабатывающий завод; лазерная доплеровская флоуметрия; микроциркуляция кожи.

Для цитирования: Янчевская Е.Ю., Меснянкина О.А. Преморбидные изменения микроциркуляции кожи у работников газоперерабатывающего завода. *Российский журнал кожных и венерических болезней.* 2017; 20(4): 234-237. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9588-2017-20-4-234-237>

Yanchevskaya E. Yu., Mesnyankina O. A.

MICROCIRCULATION OF THE SKIN IN WORKERS OF GAS-PROCESSING PLANT

Astrakhan State Medical University, Astrakhan, 414000, Russian Federation

Microcirculatory disorders play an important role in the pathogenesis of dermatoses, including those caused by the influence of adverse factors of production environment. 158 men from the Astrakhan gas processing plant (AGPS) aged from 28 to 59 years (40.23 ± 0.49 years) and 77 healthy volunteers, resident in the city of Astrakhan in age from 25 to 55 years (38.18 ± 0.99 years) were examined. Depending on the technological stage of processing of reservoir gas workers AGPS had contact with various harmful and dangerous factors, among which were the formation of gas, elementary sulfur, hydrocarbons, saturated and unsaturated aliphatic compound, nitrogen oxides, etc. In more than 90% of cases in the skin of workers AGPS serious violations of blood perfusion in small vessels, and in the surface areas more often than in the deep, while marked asymmetry of cutaneous microcirculation were revealed. Laser Doppler flowmetry can be recommended as a noninvasive method of monitoring the condition of microcirculation and early diagnosis of pre-morbid changes in the skin of workers of the gas processing plant exposed to adverse factors of production environment.

Key words: Astrakhan gas processing plant; laser Doppler flowmetry; microcirculation of the skin.

For citation: Yanchevskaya E. Yu., Mesnyankina O. A. Microcirculation of the skin in workers of gas-processing plant. *Russian Journal of Skin and Venereal Diseases (Rossiyskii Zhurnal Kozhnykh i Venericheskikh Boleznei).* 2017; 20(4): 234-237. (in Russian). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9588-2017-20-4-234-237>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 15 March 2017

Accepted 26 June 2017

Для корреспонденции:

Меснянкина Ольга Александровна, кандидат мед. наук, ассистент каф. дерматовенерологии ФГБОУ ВО «Астраханский ГМУ» Минздрава России, 414000, г. Астрахань, Россия. E-mail: olga_mesnyankina@mail.ru.

For correspondence:

Mesnyankina Olga A., MD, PhD, assistant of professor of department of dermatology and venereology of Astrakhan State Medical University, Astrakhan, 414000, Russian Federation. E-mail: olga_mesnyankina@mail.ru.

Information about authors:

Yanchevskaya E. Yu., <http://orcid.org/0000-0002-3741-4528>; Mesnyankina O. A., <http://orcid.org/0000-0003-1599-301X>.

Расширение хозяйственной деятельности ставит перед обществом новые проблемы, что наглядно демонстрирует история освоения Астраханского газоконденсатного месторождения. Уникальный состав пластового газа и газового конденсата, характеризующийся аномально высоким содержанием сероводорода, обуславливающим его высокую агрессивность, создал не только технологические, но и экологические, социальные и медицинские трудности, осложняющиеся климатическим и географическим положением региона.

Нефте- и газоперерабатывающие предприятия, в том числе Астраханский газоперерабатывающий завод (АГПЗ), представляют собой мощный фактор, оказывающий техногенное влияние на окружающую среду. Основными производственными факторами газового конденсата, способными оказывать повреждающее действие, являются содержание в воздухе сероводорода, сернистого ангидрида, оксидов углерода и азота, производственный шум, значительная напряженность труда [1].

Несмотря на то что большинство производственных факторов воздействует на организм на уровне малой интенсивности, сочетание нескольких, даже иногда весьма слабых, но однонаправленно действующих факторов, делает высоким риск значительного уровня заболеваемости работников газовой отрасли [2].

Кожа является органом, наиболее подверженным неблагоприятному воздействию вредных факторов производственной среды, которые в сочетании с температурно-влажностными и инсоляционными эксцессами, иммуносупрессией приводят к

высокой заболеваемости кожными болезнями, имеющей тенденцию к росту [3].

Ранее проводимые исследования, направленные на изучение влияния некоторых углеводородов нефти на функции кожи, показали изменение механических свойств, перспирации и салопродукции [4, 5].

Т.А. Эсаулова [1] сообщила об отрицательном влиянии токсической нагрузки на состояние здоровья работников АГПЗ, проявляющемся статистически значимо худшими показателями заболеваемости хроническими дерматозами, чем среди работников инженерно-технического центра, не имеющих такой токсической нагрузки. Нарушения микроциркуляции играют важную роль в патогенезе дерматозов, в том числе обусловленных воздействием неблагоприятных факторов производственной среды. Широко используемый в настоящее время в клинической медицине, в том числе в дерматологии, метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) позволяет осуществлять неинвазивный прижизненный анализ показателей адекватности кровотока, дает возможность получения большого количества измерений, регистрации и обработки в реальном масштабе времени [6, 7].

Таким образом, изучение индуцированных производственной средой изменений в функциональном состоянии кожи, представляющих к реализации патогенетических механизмов и клинической манифестации болезней, с последующей разработкой способов снижения дерматологической заболеваемости и профилактики профессиональных дерматозов представляется актуальным направлением современной медицины.

Таблица 1

Показатели ЛДФ кожи кистей и предплечий работников АГПЗ и здоровых жителей Астрахани (0,82 мкм)

Показатель	Кисть правая		Кисть левая		Предплечье правое		Предплечье левое	
	контроль	АГПЗ	контроль	АГПЗ	контроль	АГПЗ	контроль	АГПЗ
<i>M</i> , пер. ед.	5,26 ± 0,57	6,18 ± 0,26	5,74 ± 0,62	7,6 ± 0,27	3,85 ± 0,22	4,51 ± 0,25	4,16 ± 0,35	4,56 ± 0,23
СКО, пер. ед.	0,56 ± 0,09	0,46 ± 0,01	0,51 ± 0,04	0,63 ± 0,02	0,68 ± 0,08	0,38 ± 0,01	0,62 ± 0,08	0,43 ± 0,02
FLF, колеб/мин	4,82 ± 0,46	5,28 ± 0,17	4,94 ± 0,50	5,15 ± 0,16	5,76 ± 0,33	5,66 ± 0,20	4,97 ± 0,31	5,41 ± 0,18
FHF, колеб/мин	17,29 ± 1,32	17,81 ± 0,41	15,88 ± 1,26	16,45 ± 0,39	16,43 ± 0,48	16,38 ± 0,35	16,65 ± 0,66	16,33 ± 0,37
FCF, колеб/мин	67,18 ± 3,58	72,15 ± 0,98	65,59 ± 3,01	69,68 ± 1,05	66,70 ± 1,22	70,89 ± 1,00	67,11 ± 2,14	69,01 ± 1,03
ИЭМ, пер. ед.	1,18 ± 0,14	0,90 ± 0,03	1,00 ± 0,08	0,98 ± 0,02	0,97 ± 0,04	0,87 ± 0,03	0,95 ± 0,06	0,87 ± 0,02
ALF, пер. ед.	0,59 ± 0,13	0,43 ± 0,02	0,51 ± 0,07	0,63 ± 0,03	0,64 ± 0,08	0,37 ± 0,02	0,59 ± 0,08	0,39 ± 0,01
АНФ, пер. ед.	0,28 ± 0,03	0,26 ± 0,01	0,29 ± 0,03	0,36 ± 0,01	0,40 ± 0,06	0,24 ± 0,01	0,37 ± 0,04	0,28 ± 0,01
ACF, пер. ед.	0,20 ± 0,02	0,22 ± 0,01	0,22 ± 0,02	0,27 ± 0,01	0,25 ± 0,03	0,18 ± 0,01	0,23 ± 0,02	0,18 ± 0,01
ALF, × 100/М%	13,06 ± 2,29	8,46 ± 0,55	10,77 ± 2,26	9,17 ± 0,46	19,24 ± 2,11	11,54 ± 0,82	17,44 ± 2,90	13,54 ± 1,15
АНФ, × 100/М%	6,06 ± 0,75	4,89 ± 0,22	5,63 ± 0,81	5,23 ± 0,22	11,57 ± 1,40	7,46 ± 0,55	10,87 ± 1,34	9,50 ± 0,84
ACF, × 100/М%	4,24 ± 0,40	3,80 ± 0,08	4,36 ± 0,47	3,77 ± 0,07	7,44 ± 0,67	5,18 ± 0,29	6,54 ± 0,63	5,46 ± 0,38

Примечание. Здесь и в табл. 2–4: пер. ед. – перфузионных единиц; колеб/мин – колебаний в минуту.

Таблица 2

Показатели ЛДФ кожи кистей и предплечий работников АГПЗ и здоровых жителей Астрахани (0,63 мкм)

Показатель	Кисть правая		Кисть левая		Предплечье правое		Предплечье левое	
	контроль	АГПЗ	контроль	АГПЗ	контроль	АГПЗ	контроль	АГПЗ
<i>M</i> , пер. ед.	3,46 ± 0,41	3,55 ± 0,15	4,59 ± 0,49	6,09 ± 0,29	3,42 ± 0,35	2,82 ± 0,13	4,20 ± 0,37	3,15 ± 0,12
СКО, пер. ед.	0,55 ± 0,08	0,52 ± 0,02	0,66 ± 0,11	0,83 ± 0,04	0,34 ± 0,04	0,45 ± 0,03	0,44 ± 0,05	0,58 ± 0,02
FLF, колеб/мин	4,30 ± 0,19	4,33 ± 0,08	5,24 ± 0,56	4,67 ± 0,14	5,03 ± 0,27	4,47 ± 0,09	5,65 ± 0,41	4,87 ± 0,13
FHF, колеб/мин	14,71 ± 0,68	16,01 ± 0,38	14,76 ± 1,01	15,58 ± 0,37	17,41 ± 0,83	15,74 ± 0,35	18,05 ± 0,88	16,03 ± 0,33
FCF, колеб/мин	74,24 ± 2,83	68,31 ± 0,93	66,28 ± 4,15	67,59 ± 0,92	70,35 ± 1,77	68,39 ± 0,88	67,08 ± 1,89	64,24 ± 1,02
ИЭМ, пер. ед.	1,28 ± 0,12	1,12 ± 0,03	1,21 ± 0,12	1,16 ± 0,03	0,87 ± 0,05	1,07 ± 0,03	0,86 ± 0,06	1,02 ± 0,02
ALF, пер. ед.	0,62 ± 0,10	0,55 ± 0,03	0,74 ± 0,15	0,87 ± 0,04	0,33 ± 0,03	0,47 ± 0,03	0,41 ± 0,05	0,57 ± 0,03
АНФ, пер. ед.	0,28 ± 0,04	0,27 ± 0,01	0,34 ± 0,06	0,44 ± 0,02	0,20 ± 0,02	0,26 ± 0,02	0,26 ± 0,04	0,34 ± 0,01
ACF, пер. ед.	0,19 ± 0,02	0,19 ± 0,01	0,25 ± 0,02	0,32 ± 0,02	0,21 ± 0,03	0,18 ± 0,01	0,23 ± 0,02	0,20 ± 0,01
ALF, × 100/М%	22,62 ± 4,99	18,04 ± 1,1	18,28 ± 3,83	16,69 ± 0,90	12,38 ± 1,65	22,12 ± 1,98	10,93 ± 1,42	21,03 ± 1,11
АНФ, × 100/М%	9,61 ± 1,81	8,95 ± 0,5	8,15 ± 1,32	8,72 ± 0,56	7,59 ± 1,13	12,74 ± 1,41	6,97 ± 0,90	12,89 ± 0,68
ACF, × 100/М%	6,23 ± 0,83	6,33 ± 0,25	5,69 ± 0,53	5,69 ± 0,31	6,25 ± 0,59	8,23 ± 0,56	5,94 ± 0,68	7,68 ± 0,39

Таблица 3

Показатели ЛДФ кожи бедер, лба и живота работников АГПЗ и здоровых жителей Астрахани (0,82 мкм)

Показатель	Бедро правое		Бедро левое		Лоб		Живот	
	контроль	АГПЗ	контроль	АГПЗ	контроль	АГПЗ	контроль	АГПЗ
<i>M</i> , пер. ед.	2,45 ± 0,17	3,39 ± 0,39	3,21 ± 0,32	2,99 ± 0,24	11,41 ± 1,56	13,37 ± 0,46	2,16 ± 0,32	3,09 ± 0,28
СКО, пер. ед.	0,70 ± 0,07	0,43 ± 0,02	0,56 ± 0,11	0,34 ± 0,02	1,23 ± 0,14	1,32 ± 0,06	0,54 ± 0,05	0,45 ± 0,02
FLF, колеб/мин	5,27 ± 0,27	5,05 ± 0,26	5,08 ± 0,29	5,12 ± 0,25	5,65 ± 0,58	5,60 ± 0,20	5,94 ± 0,59	6,29 ± 0,35
FHF, колеб/мин	14,65 ± 0,52	15,30 ± 0,50	14,84 ± 0,50	15,36 ± 0,52	13,18 ± 0,18	14,46 ± 0,25	13,13 ± 0,09	14,39 ± 0,47
FCF, колеб/мин	66,00 ± 1,46	66,30 ± 1,48	64,38 ± 1,79	66,75 ± 1,73	70,53 ± 3,00	69,24 ± 0,93	71,13 ± 2,72	69,68 ± 1,84
ИЭМ, пер. ед.	1,26 ± 0,07	1,05 ± 0,05	0,80 ± 0,07	1,03 ± 0,05	1,12 ± 0,06	1,01 ± 0,02	1,24 ± 0,07	1,06 ± 0,04
ALF, пер. ед.	0,74 ± 0,07	0,46 ± 0,03	0,69 ± 0,09	0,43 ± 0,03	1,31 ± 0,16	1,42 ± 0,07	0,60 ± 0,05	0,47 ± 0,02
АНФ, пер. ед.	0,42 ± 0,06	0,26 ± 0,01	0,41 ± 0,06	0,24 ± 0,01	0,68 ± 0,06	0,81 ± 0,03	0,34 ± 0,01	0,30 ± 0,01
ACF, пер. ед.	0,20 ± 0,02	0,17 ± 0,01	0,24 ± 0,02	0,16 ± 0,01	0,48 ± 0,05	0,50 ± 0,01	0,13 ± 0,01	0,16 ± 0,01
ALF, × 100/M%	34,99 ± 3,85	24,66 ± 2,85	29,39 ± 4,13	17,86 ± 1,66	13,50 ± 1,67	11,36 ± 0,55	44,60 ± 9,42	21,52 ± 2,92
АНФ, × 100/M%	19,93 ± 3,15	13,35 ± 1,37	18,78 ± 3,04	10,0 ± 0,66	7,08 ± 0,91	6,59 ± 0,25	27,16 ± 6,2	14,11 ± 1,96
ACF, × 100/M%	9,34 ± 1,03	8,23 ± 0,75	10,69 ± 1,66	6,62 ± 0,39	4,69 ± 0,43	3,97 ± 0,09	9,37 ± 2,03	7,68 ± 1,22

Цель исследования – улучшить диагностику преморбидных изменений кожи работников газоперерабатывающего производства для своевременной их коррекции и профилактики профессиональных дерматозов.

Материал и методы

Клинико-инструментальному обследованию в весенний период (апрель–май) при прохождении диспансеризации подвергнуты 158 работников АГПЗ – мужчин в возрасте от 28 до 59 лет (средний возраст 40,23 ± 0,49 года), не имевших на момент осмотра манифестных форм соматических и неврологических заболеваний. Контрольную группу составили 77 клинически здоровых добровольцев, в возрасте от 25 до 55 лет (средний возраст 38,18 ± 0,99 года), постоянно проживающих в Астрахани. Статистически значимых различий между выборками по антропометрическим данным и возрасту не было. Стаж работы на АГПЗ колебался от 1 до 15 лет, составив в среднем 9,02 ± 0,29 года.

В зависимости от технологического этапа переработки пластового газа (сепарация, очистка, осушение, фракционирование газа, утилизация и переработка отходов и иные производственные операции) работники АГПЗ имели контакт с разными вредными и опасными факторами, среди которых пластовый газ, кислые газы, метанол, аммиак, сера элементарная, углеводороды предельные и непредельные алифатические (бензин, мазут, дизельное топливо и другие), смесь углеводородов, диэтиленгликоль, азот, азота оксиды, амины, сероводород и сероводородсодержащие газы, производственный шум до 99 дБ, низкая и высокая атмосферная темпера-

тура, тепловое излучение от нагретых поверхностей, вибрация технологическая и другие.

Для оценки функционального состояния кожи применен метод ЛДФ. Использовали лазерный анализатор капиллярного кровотока (ЛАКК-01) (НПП «Лазма», Москва).

Запись показателей проводили в период профилактических медицинских осмотров в мае при среднесуточной атмосферной температуре 20–24 °С с 9 до 12 ч утра после завтрака в состоянии полного физического и психического покоя после предварительной адаптации в положении лежа на спине. Обследования выполняли в одной и той же обстановке в помещении с постоянной температурой 20–22 °С, которую поддерживали с помощью системы кондиционирования.

Показатели ЛДФ у здоровых добровольцев измеряли на коже центральной части тыльной поверхности обеих кистей, на границе верхней и средней трети внутренней поверхности предплечий, внутренней поверхности верхней трети бедер, по средней линии лобной части лица, в области живота (на 5 см выше пупка).

Допплерограмму подвергали компьютерной обработке с помощью программы LDF-DOS (НПП «Лазма», Москва). Вычисляли среднеарифметическое значение величины перфузии (*M*), среднее квадратическое значение величины перфузии (СКО), максимальные амплитуды низкочастотных колебаний (ALF), высокочастотных колебаний (АНФ) и кардиоколебаний (ACF), а также соответствующие им частоты (FLF, FHF, FCF). Рассчитывали индекс эффективности микроциркуляции (ИЭМ) по формуле ALF/(АНФ+ACF). Для исключения влияния анатомических особенностей исследуемых участков кожи на показатели ЛДФ проводили

Таблица 4

Показатели ЛДФ кожи бедер, лба и живота работников АГПЗ и здоровых жителей Астрахани (0,63 мкм)

Показатель	Бедро правое		Бедро левое		Лоб		Живот	
	контроль	АГПЗ	контроль	АГПЗ	контроль	АГПЗ	контроль	АГПЗ
<i>M</i> , пер. ед.	3,94 ± 0,19	3,53 ± 0,18	3,93 ± 0,19	3,80 ± 0,15	15,33 ± 1,26	15,83 ± 0,46	4,16 ± 0,50	4,40 ± 0,28
СКО, пер. ед.	0,68 ± 0,07	0,61 ± 0,04	0,47 ± 0,04	0,47 ± 0,02	1,94 ± 0,22	1,71 ± 0,07	0,76 ± 0,12	0,54 ± 0,04
FLF, колеб/мин	5,73 ± 0,33	5,23 ± 0,20	5,16 ± 0,26	4,89 ± 0,14	6,18 ± 0,74	5,79 ± 0,21	6,75 ± 0,53	5,91 ± 0,32
FHF, колеб/мин	15,51 ± 0,89	13,83 ± 0,35	16,14 ± 0,92	15,57 ± 0,61	13,18 ± 0,18	14,20 ± 0,25	15,13 ± 0,86	16,83 ± 0,55
FCF, колеб/мин	74,14 ± 1,81	73,26 ± 1,58	69,78 ± 1,71	68,04 ± 1,91	68,76 ± 3,37	70,12 ± 0,90	74,13 ± 2,94	72,18 ± 1,79
ИЭМ, пер. ед.	1,40 ± 0,11	1,33 ± 0,08	1,06 ± 0,06	1,01 ± 1,30	1,19 ± 0,11	0,96 ± 0,03	0,99 ± 0,05	1,10 ± 0,04
ALF, пер. ед.	0,86 ± 0,11	0,75 ± 0,07	0,50 ± 0,05	0,53 ± 0,03	2,12 ± 0,26	1,72 ± 0,08	0,82 ± 0,11	0,61 ± 0,04
АНФ, пер. ед.	0,35 ± 0,04	0,33 ± 0,02	0,34 ± 0,03	0,30 ± 0,02	1,08 ± 0,11	0,99 ± 0,03	0,55 ± 0,09	0,34 ± 0,03
ACF, пер. ед.	0,19 ± 0,01	0,18 ± 0,01	0,25 ± 0,02	0,24 ± 0,01	0,79 ± 0,10	0,77 ± 0,02	0,31 ± 0,04	0,24 ± 0,01
ALF, × 100/M%	22,4 ± 3,03	22,45 ± 2,36	13,02 ± 1,16	15,0 ± 1,11	14,03 ± 1,33	12,05 ± 0,64	25,78 ± 4,72	18,02 ± 2,25
АНФ, × 100/M%	9,0 ± 0,89	9,96 ± 0,71	8,89 ± 0,94	8,42 ± 0,71	6,91 ± 0,39	6,80 ± 0,29	17,0 ± 3,31	10,43 ± 1,59
ACF, × 100/M%	5,37 ± 0,48	6,11 ± 0,48	6,58 ± 0,50	6,79 ± 0,49	5,02 ± 0,32	5,07 ± 0,11	11,06 ± 2,68	7,87 ± 1,22

нормирование амплитуд разных частотных ритмов по величине перфузии (AF'100/M).

Статистическую обработку проводили с помощью пакета программ Microsoft Excel. Межгрупповые сравнения осуществляли с использованием *t*-критерия Стьюдента.

Результаты

Анализ показателей ЛДФ на симметричных участках кожи здоровых добровольцев не выявил существенных различий, имелись лишь признаки худшего притока крови в кожу правой нижней конечности, особенно в ее поверхностные отделы. Значимых различий в оптических свойствах кожи здоровых лиц на симметричных участках не установлено.

У работников газоперерабатывающего завода зарегистрирована асимметричность кожного кровотока как на нижних, так и на верхних конечностях, наиболее выраженная в поверхностных сосудах. Во всех сосудистых слоях кожи левых кистей *M*, амплитуды всех флуксоций, а в поверхностных сосудах и FLF были пропорционально увеличены по сравнению с правыми кистями, что, возможно, было обусловлено большей гипоксией кожи кистей слева. Эти патофизиологические сдвиги ассоциировались с большей эритемой кожи левых кистей. Увеличение тока крови в таких условиях могло быть обусловлено преимущественно вкладом периферических отделов кровеносного русла. Изменения микроциркуляции в коже предплечий были аналогичны таковым в кистях, но без увеличения перфузии в глубоких отделах и с меньшими признаками дилатации приносящих сосудов (табл. 1, 2).

У работников АГПЗ также наблюдалась асимметричность микроциркуляции крови в глубоких сосудах кожи, особенно на бедрах, где она приобрела более выраженный характер.

Обсуждение

На показатели ЛДФ кожи здоровых астраханцев и работников АГПЗ существенно влияла локализация точек измерения. Наиболее высокими перфузия крови и ее колебания были на открытых участках, подвергающихся инсоляции. Так, показатели перфузии были наибольшими в сосудах кожи лба, превышая в 2–5 раз таковые во всех других точках. На кистях показатель микроциркуляции был больше ($p < 0,05$), чем на предплечьях, во всех сосудистых слоях. В то же время в поверхностных сосудах кожи бедер средние показатели перфузии были наименьшими, тогда как в более глубоких отделах минимальные показатели перфузии определены на животе (табл. 3, 4).

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что показатели ЛДФ в контрольной группе на симметричных участках не различались, но существенно зависели от локализации точки измерения с увеличением кровотока на открытых участках кожи.

В 91,78–97,43% случаев в коже работников АГПЗ выявлялись серьезные нарушения перфузии крови в мелких сосудах, причем в поверхностных отделах чаще, чем в глубоких, при этом была выраженной асимметричность кожной микроциркуляции.

Таким образом, ЛДФ может быть рекомендована в качестве неинвазивного метода контроля за состоянием микроциркуляции и ранней диагностики преморбидных изменений в коже работников газоперерабатывающего завода, подвергающихся воздействию неблагоприятных факторов производственной среды.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эсаулова Т.А. Особенности формирования экообусловленной патологии у работников газоперерабатывающих производств. Система лечебно-профилактических мероприятий на примере негосударственного учреждения здравоохранения «Медико-санитарная часть» г. Астрахань. Саратов; 2008.
2. Чашин М.В., Скрипаль Б.А., Торгованов Б.А., Зотов А.М., Седеньков Д.А. Клинико-физиологические методы исследования кардиореспираторной системы у рабочих алюминиевого производства на Кольском Севере. *Медицина труда и промышленная экология*. 2004; 2: 22–6.
3. Мирошникова Г.И. Экологические факторы, способствующие развитию кожной патологии у рабочих Астраханского газоперерабатывающего завода. В сборнике: *Труды Астраханской государственной медицинской академии*. Астрахань; 1996; 4: 39–40.
4. Агикишиев Д.Д. Изменение морфологической структуры кожи и некоторых внутренних органов морских свинок после многократного эпикутанного воздействия фурфурола, дистиллята минерального масла Д-11 и их комбинации. *Вестник дерматологии и венерологии*. 1990; 66(12): 16–20.
5. Амирова И.А., Ахмедов И.А. Проницаемость кожи после контакта с нефтью и мазутом. *Вестник дерматологии и венерологии*. 1996; 72(1): 46–7.
6. Давыдова А.В., Моррисон А.В., Утц С.Р., Меглинский И.В., Лычагов В.В. Оценка состояния микроциркуляторного русла кожи лица методом лазерной доплеровской флоуметрии. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2012; 8(2): 615–21.
7. Якушева Э.В., Уклистая Т.А., Полунина О.С., Воронина Л.П., Нуржанова И.В. Состояние микроциркуляции у больных хронической обструктивной болезнью легких в зависимости от возраста и тяжести заболевания. *Астраханский медицинский журнал*. 2011; 6(1): 132–4.

REFERENCES

1. Esaulova T.A. Features of formation echobouloins diseases in workers of gas-processing industries. The system of preventive measures for example, private health care institutions "Health part" of the city of Astrakhan. Saratov; 2008. (in Russian)
2. Chashhin M.V., Skripal B. A., Torgovanov B.A., Zotov A.M., Sednikov D.A. Clinical and physiological methods of study of cardiovascular system in workers of aluminum production in the Kola North. *Occupational medicine and industrial ecology. Russian journal (Medicina truda i promyshlennaya ekologiya)*. 2004; 2: 22–6. (in Russian)
3. Miroshnikova G.I. Environmental factors contributing to the development of skin pathology in workers of the Astrakhan gas processing plant In: Works of the Astrakhan State Medical Academy. Astrakhan; 1996; 4: 39–40. (in Russian)
4. Agakishiev D. the Change in the morphological structure of the skin and some internal organs of Guinea pigs after repeated epicutaneous impact of furfural, distillate mineral oil D-11 and combinations thereof. *Bulletin of dermatology and venereology. Russian Journal (Vestnik dermatologii i venerologii)*. 1990; 66(12): 16–20. (in Russian)
5. Amirov I.A., Akhmedov I.A. The permeability of the skin after contact with oil and fuel oil. *Bulletin of dermatology and venereology. Russian Journal (Vestnik dermatologii i venerologii)*. 1996; 72(1): 46–7. (in Russian)
6. Davydova A.V., Morrison A.V., Uts S.R., Meglinskiy I.V., Lychagov V.V. Evaluation of the microcirculation of the skin by laser Doppler fluometry. *Saratov Journal of Medical Scientific. Russian Journal (Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal)*. 2012; 8(2): 615–21. (in Russian)
7. Yakusheva E.V., Uklistaya T.A., Polunina O.S., Voronina L.P., Nurzhanova I.V. The state of microcirculation in patients with chronic obstructive pulmonary disease depending on the age and severity of the disease. *Astrakhan medical journal. Russian Journal (Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal)*. 2011; 6(1): 132–4. (in Russian)

Поступила 15.03.17

Принята к печати 26.06.17