КСЕНОБИОТИЧЕСКАЯ РАЗГРУЗКА ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

В.Д. Медведков, Н.И. Медведкова

Россия, 614600, Пермь, Комсомольский проспект, 29а, Пермский государственный технический университет, Научно-исследовательский центр биоинженерии и кинезиологии

Аннотация: В результате проведенных фундаментально-прикладных исследований установлена возможность свинцово-хромо-никелевой разгрузки организма человека мышечными нагрузками, а также мышечно-тепловыми воздействиями, используемыми в экологически относительно чистом месте. Выявлены сопутствующие оздоровительные эффекты, выражающиеся в эффективном улучшении дыхательной функции крови, нормализующем повышении ее сниженных параметров, а также в росте показателей функционального состояния реабилитируемых. Эффект полученных результатов заключается в следующем. Излишки никеля и хрома в организме человека вызывают канцерогенез. Свинец является одним из сильных коканцерогенов, ускоряющих этот процесс. Накопление в организме человека хрома, никеля, свинца приводит к поломке микроэлементного гомеостаза. Внедрение в практику свинцово-хромо-никелевой разгрузки организма индивида защитит его от химического канцерогенеза, обусловленного этими металлами, улучшит состав крови и функциональное состояние человека.

Ключевые слова: свинцово-хромо-никелевая разгрузка организма, физические нагрузки, кровь, функциональное состояние человека

В эксперименте участвовали дети экологически неблагополучного города Губахи Пермской области. В двух экспериментальных группах из 22 девочек и 18 мальчиков при реабилитации кроме общесанаторных 28-35-дневных воздействий, включающих энтеросорбцию, применялись направленные физические нагрузки. Контрольные группы оздоравливались по плану санатория; вместо направленных физических нагрузок в это же время использовалась естественная двигательная активность детей во время прогулок.

Содержание металлов в волосах и моче детей определялось методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии Т.С. Улановой и др. Отбор, подготовка и анализ крови проводился высококвалифицированными гематологами.

Элиминация свинца, никеля и хрома из организма детей

Результаты эксперимента показали следующее. Дореабилитационное содержание свинца в волосах девочек превышало условную норму в 18.4-36.5 раз, мальчиков – в 26.6-35.5 раз. За санаторную смену концентрация свинца в волосах детей всех групп уменьшилась: в контрольной группе девочек с 25.94 до 14.83 мкг/г (42.8%) ($P<0.05$), мальчиков – с 25.24 до 9.84 мкг/г (61.0%) ($P<0.05$). Более эффективное снижение содержания этого токсиканта наблюдалось в экспериментальных группах: у девочек с 13.10 до 2.09 мкг/г (84.0%) ($P<0.001$); у мальчиков с 18.89 до 0.36 мкг/г (98.1%) ($P<0.001$).

Дореабилитационное содержание свинца в моче девочек превышало условную норму в 1.2-1.5 раза, мальчиков – в 1.6-1.7 раза. За санаторную смену концентрация свинца в моче детей всех групп уменьшилась: в контрольной группе девочек с 285 до 211 мкг/л (26.0%) (P>0.05), мальчиков с 406 до 244 мкг/л (39.9%) (P>0.05), в экспериментальных группах соответственно с 359 до 236 мкг/л (34.3%) (P>0.05) и с 394 до 250 мкг/л (36.5%) (P>0.05).

Снижение концентрации свинца в областях медленного и быстрого обмена свидетельствовало о частичном очищении организма детей от этого токсиканта. При этом использование физических нагрузок усиливало элиминацию свинца из организма.

Сравнение нормальной концентрации свинца в волосах (0.71 ± 0.12 мкг/г) и моче (246 ± 34 мкг/л) детей, постоянно проживающих в курортной зоне поселка Усть-Качка, с послереабилитационным содержанием свинца у детей города Губахи показало, что длительность санаторной смены в 28-35 дней достаточна для нормализации его уровня в моче всех четырех групп и в твердых биосредах мальчиков экспериментальной группы. Это свидетельствует о том, что использование физических нагрузок стимулирует выведение свинца из организма человека.

Дореабилитационное среднегрупповое содержание никеля в волосах детей превышало условную норму: у девочек в 1.3-3.8 раза, мальчиков – в 1.9-2.7 раза. При нормализации его повышенного содержания с помощью энтеросорбента, сауны и физических нагрузок уменьшение концентрации никеля в волосах девочек составило 58.3% (с 6.57 до 2.74 мкг/г) (P<0.05), мальчиков – 78.5% (с 9.78 до 2.10 мкг/г) (P<0.001). В контрольной группе элиминационный эффект был равен, соответственно, 51.0% (с 19.08 до 9.34 мкг/г) (P<0.01) и 52.0% (с 13.68 до 6.56 мкг/г) (P>0.05), т.е. меньше, чем с дополнительным использованием физических нагрузок. При этом послереабилитационная концентрация никеля в волосах детей экспериментальных групп оказалась значительно ниже таковой детей контрольных групп, а также условной нормы. Это свидетельствует об усилении элиминации никеля из области медленного обмена физическими нагрузками.

Дореабилитационное среднегрупповое содержание никеля в моче детей превышало условную норму: у девочек в 1.05-1.16 раза, у мальчиков – в 1.04-1.40 раза. За санаторную смену наблюдалось снижение концентрации никеля в моче во всех группах: в контрольной группе девочек с 323 до 220 мкг/л (31.9%) (P<0.05), мальчиков – с 430 до 268 мкг/л (37.7%) (P<0.05); в экспериментальных группах, соответственно, с 355 до 276 мкг/л (22.2%) (P>0.05) и с 320 до 277 мкг/л (13.4%) (P>0.05).

Сравнение нормальной концентрации никеля в моче детей, постоянно проживающих в курортной зоне (307 ± 77 мкг/л), с послереабилитационным содержанием никеля в моче детей города Губахи показало, что длительность санаторной смены в 28-35 дней достаточна для нормализации его уровня в моче.

Хром относится к важнейшим жизненно необходимым микроэлементам. Однако его дореабилитационное среднегрупповое содержание в волосах детей превышало условную норму: у девочек в 1.6-1.8 раза, у мальчиков – в 2.0-2.2 раза. За реабилитационный период произошло снижение концентрации хрома во всех группах. При нормализации его повышенной концентрации с помощью энтеросорбента, сауны и физических нагрузок уменьшение содержания хрома в волосах девочек составляло с 11.83 до 7.56 мкг/г (36.1%) (P<0.01), у мальчиков – с 14.31 до 7.00 мкг/г (51.1%) (P<0.05). Без направленных физических нагрузок аналогичный элиминационный эффект изменялся, соответственно, с 10.82 до 6.62 мкг/г (38.8%) (P<0.01) и с 13.38 до 8.14 мкг/г (39.2%) (P<0.001). Физические нагрузки увеличивали элиминационный эффект на 2.07 мкг/г (11.9%) у мальчиков.

Сравнение нормальной концентрации хрома в волосах детей (6.61 ± 0.45 мкг/г), постоянно проживающих в курортной зоне, показало, что длительность санаторной смены в 28-35 дней недостаточна для нормализации его уровня в твердых биосредах.

Дореабилитационное среднегрупповое содержание хрома в моче детей превышало условную норму: у девочек – в 1.2-1.4 раза, у мальчиков – в 1.3-1.4 раза. За реабилитационный период наблюдалось достоверное снижение концентрации хрома в моче во всех группах, свидетельствуя об уменьшении интенсивности выведения из организма этого металла. В контрольной группе девочек содержание хрома в моче снизилось с 66 до 23 мкг/л (65.1%) ($P<0.001$), мальчиков – с 75 до 29 мкг/л (61.3%) ($P<0.01$); в экспериментальных группах, соответственно, с 78 до 30 мкг/л (61.5%) ($P<0.001$) и с 72 до 25 мкг/л (65.3%) ($P<0.001$).

Сравнение послереабилитационных концентраций хрома в моче детей с условной нормой показало, что длительность санаторной смены в 28-35 дней достаточна для нормализации хрома в моче.

Динамика кроветворения детей

Хроническое отравление организма детей некоторыми ксенобиотиками разрушающе действует на кровь и органы кроветворения. Данные динамики кроветворения в результате реабилитации приведены в таблице 1.

Для улучшения дыхательной функции крови нами был разработан способ нормализующего повышения уровня гемоглобина. В его основу положена активация гемоглобинообразования в организме человека. Это осуществлялось созданием в организме разумной естественной гипоксии с помощью высоконагрузочных подъемов по песчаным горам, подводного плавания, а также усилением кровотока в костях нижних конечностей прыжковыми нагрузками.

В результате реабилитации в экспериментальных группах произошло увеличение количества эритроцитов: у девочек с 3.99 до 4.29 млн/мкл (7.52%) ($P>0.05$), у мальчиков с 4.09 до 4.14 млн/мкл (1.22%) ($P>0.05$), в контрольных группах динамика разнонаправленная: у девочек увеличение с 4.08 до 4.14 млн/мкл (1.47%) ($P>0.05$), у мальчиков – снижение с 4.19 до 4.12 млн/мкл (1.67%) ($P>0.05$). Более эффективный эритроцитоз у детей экспериментальных групп по сравнению с таковым в контрольных группах объясняется возникающей при кратковременных разумно-повышенных мышечных нагрузках гипоксией, стимулирующей эритроцидную гиперплазию и метаплазию. Последние, как известно, повышают степень кислородонесущей функции крови.

Дореабилитационное содержание гемоглобина в крови всех 4-х групп было ниже нормы. За санаторную смену содержание гемоглобина в крови во всех группах увеличилось. При этом более высокое нормализующее повышение концентрации этого переносчика кислорода и углекислого газа произошло в экспериментальных группах: у девочек на 11.49% (с 113.35 до 126.37 г/л) ($P<0.001$), у мальчиков – на 16.21% (с 109.69 до 127.47 г/л). В контрольных группах аналогичный рост составил соответственно 2.35% (с 121.28 до 124.13 г/л) ($P>0.05$) и 1.37% (с 129.38 до 131.15 г/л) ($P>0.05$). Это свидетельствовало о важной роли использования гипоксических и усиливающих кровоток в костном аппарате ног средств физической культуры для активизации гемоглобинообразования.

Таблица 1. Изменение основных показателей гемограммы детей при реабилитации.

Показатели, единицы измерения, нормы	Пол	Группа	Кол. чел	Среднее значение показателя		Изменение		P
				до реабил.	после реабил.	± абс.	± %	
Эритроциты, млн/мкл 4.83-5.10	М	Э	18	4.09	4.14	-0.05	-1.22	>0.05
		К	14	4.19	4.12	+0.07	+1.67	>0.05
	Д	Э	22	3.99	4.29	-0.30	-7.52	>0.05
		К	19	4.08	4.14	-0.06	-1.47	>0.05
Гемоглобин, г/л 132.6-144.5	М	Э	17	109.69	127.47	-17.18	-16.21	<0.001
		К	17	129.38	131.15	-1.77	-1.37	>0.05
	Д	Э	22	113.35	126.37	-13.02	-11.49	<0.01
		К	19	121.28	124.13	-2.85	-2.35	>0.05
СОЭ, мм/час 8-10	М	Э	18	5.88	9.38	-3.50	-59.52	<0.05
		К	17	8.75	12.92	-4.17	-47.66	>0.05
	Д	Э	22	7.45	12.00	-4.55	-61.07	<0.05
		К	19	8.67	8.81	-0.14	-1.61	>0.05
Лейкоциты, тысяч/мкл 8.2-10.6	М	Э	18	5.04	5.74	-0.70	-13.89	<0.05
		К	17	5.53	6.83	-1.30	-23.51	<0.01
	Д	Э	22	5.09	6.38	-1.29	-25.34	<0.01
		К	19	5.92	5.65	+0.27	+4.56	>0.05

Скорость оседания эритроцитов при использовании физических нагрузок нормализующе увеличивалась: у девочек с 7.45 до 12.00 мм/час (61.07%) ($P<0.05$), у мальчиков – с 5.88 до 9.38 мм/час (59.52%) ($P<0.05$). Без направленных физических нагрузок нормализующее увеличение СОЭ было меньше ($P>0.05$) и составляло, соответственно, 1.61% (с 8.67 до 8.81 мм/час) и 47.66% (с 8.75 до 12.92 мм/час). Известно, что занятия физическими упражнениями приводят к росту СОЭ, что и наблюдалось у нас. Изменения были в пределах нормы.

Дореабилитационное содержание лейкоцитов в 1 мкл крови во всех группах было ниже нормы, свидетельствуя о сниженной защитной функции организма детей. За санаторную смену в экспериментальных группах этот показатель достоверно увеличился: у девочек с 5.09 до 6.38 тыс./мкл (25.34%) ($P<0.01$), у мальчиков с 5.04 до 5.74 тыс./мкл (13.18%) ($P<0.05$). В контрольных группах наблюдалась разнонаправленность воздействий: у девочек антинормализующее снижение с 5.92 до 5.65 тыс./мкл (4.56%), у мальчиков нормализующее повышение с 5.53 до 6.83 тыс./мкл (23.51%) ($P<0.01$). Во всех группах не была достигнута полная нормализация оптимального среднегруппового содержания белых кровяных телец. В целом, рациональное использование физических нагрузок достоверно повышает количество лейкоцитов, свидетельствуя об улучшении защитной функции крови.

Из вышеприведенного анализа вытекает обобщающий вывод: направленные физические нагрузки в экологически относительно чистом месте стимулируют гемоглобинообразование, нормализующий лейко- и эритропоэз, улучшая дыхательную и защитную функцию крови. Полученные результаты позволяют предположить, что целенаправленными физическими упражнениями в экологически относительно чистом месте можно улучшать работу красного костного мозга и стволовой клетки.

Таблица 2. Изменение показателей функционального состояния детей.

Показатели, единица измерения		Пол	Груп-па	Кол-во	Среднее значение		Изменение		P
					до реабилитации	после реабили-тации	± абс.	± %	
частота сердеч-ных сокращений, уд/мин	до нагрузки	М	Э	15	92.00	90.80	+1.20	+1.3	>0.05
			К	3	101.00	100.00	+1.00	+1.0	>0.05
		Д	Э	15	101.40	93.40	+8.00	+7.89	<0.1
			К	5	105.60	108.00	-2.40	-2.27	>0.05
	после нагрузки	М	Э	15	124.60	117.60	+7.00	+5.6	>0.05
			К	3	142.00	136.00	+6.00	+4.2	>0.05
		Д	Э	15	138,00	128,80	+9,2	+6.7	<0.05
			К	5	132.60	133.50	-0.90	-0.7	>0.05
Жизненная емкость легких, мл		М	Э	15	1616	1676	-60	-3.7	>0.05
			К	3	1333	1360	-27	-2.0	>0.05
		Д	Э	15	1231	1330	-99	-8.1	>0.05
			К	5	960	890	+70	+7.7	>0.05
Задержка дыхания, с	на вдохе	М	Э	15	11.53	16.09	-4.56	-39.6	<0.05
			К	3	13.37	7.57	+5.80	+43.4	<0.05
		Д	Э	15	11.65	13.81	-2.16	-18.5	>0.05
			К	5	14.98	9.65	+5.33	+35.6	>0.05
	на выдохе	М	Э	15	23.86	29.89	-6.03	-25.3	<0.1
			К	3	31.90	29.50	+2.40	+7.5	>0.05
		Д	Э	15	20.91	26.13	-5.22	-24.9	>0.05
			К	5	19.38	14.68	+4.70	+24.2	>0.05
Вис на руках до отказа, с		М	Э	15	49.33	78.79	-29.46	-59.7	<0.1
			К	3	73.77	103.30	-29.53	-40.0	>0.05
		Д	Э	15	34.86	42.73	-7.87	-22.6	>0.05
			К	5	29.06	30.36	-1.30	-4.5	>0.05
Сила кисти, кг	Правой	М	Э	15	9.53	10.09	-0.56	-5.8	>0.05
			К	3	9.60	9.80	-0.20	-2.1	>0.05
		Д	Э	15	6.70	7.81	-1.11	-16.6	>0.05
			К	5	5.68	5.80	-0.12	-2.1	>0.05
	Левой	М	Э	15	8.96	9.75	-0.79	-8.9	>0.05
			К	3	9.43	9.17	+0.27	+2.8	>0.05
		Д	Э	15	6.77	7.66	-0.89	-13.2	>0.05
			К	5	5.70	6.20	-0.50	-8.8	>0.05
Теппинг-тест, уд/5 с		М	Э	14	25.07	29.43	-4.36	-17.4	<0.05
			К	3	25.67	25.33	+0.34	+1.3	>0.05
		Д	Э	15	26.33	27.47	-1.14	-4.3	>0.05
			К	5	27.40	27.00	+0.40	+1.5	>0.05

Динамика показателей функционального состояния детей

Изменение показателей функционального состояния детей изображено в таблице 2. Частота сердечных сокращений в покое в конце реабилитации в экспериментальных группах нормализующе уменьшилась: у девочек с 101.40 до 93.40 уд/мин (7.9%) (P<0.1), у мальчиков – с 92.00 до 90.80 уд/мин (1.3%) (P>0.05); в контрольных группах: у девочек повышение с 105.60 до 108.00 уд/мин (2.3%) (P>0.05), у мальчиков – снижение с 101.00 до 100.00 уд/мин (1.0%) (P>0.05). Частота сердечных сокращений сразу после окончания стандартной мышечной нагрузки изменялась аналогично таковой в покое. При изменении направленной двигательной активности

она снижалась у мальчиков (P>0.05) на 7.00 уд/мин (5.6%), у девочек (P<0.05) на 9.20 (6.7%), без физических нагрузок (P>0.05) повышалась антинормализующе у девочек на 0.90 уд/мин (0.7%) и снижалась у мальчиков на 6.00 (4.2%). Это говорит о том, что использование физических нагрузок способствует большей послереабилитационной экономизации сердечно-сосудистой системы в покое и после тестовой нагрузки у детей разных полов. Энтеросорбция и сауновоздействие, т.е. без мышечных нагрузок, незначительно улучшают аналогичную экономизацию у мальчиков и снижают ее у девочек. Это свидетельствует о целесообразности улучшения состояния сердечно-сосудистой системы у детей путем применения физических нагрузок разумных объемов и интенсивности.

Жизненная емкость легких в экспериментальных группах при реабилитации увеличилась: у девочек с 1231 до 1330 мл (8.1%) (P>0.05), мальчиков – с 1616 до 1676 мл (3.7%) (P>0.05); в контрольных группах динамика разнонаправленная: у девочек уменьшение с 960 до 890 мл (7.7%) (P>0.05), у мальчиков увеличение с 1333 до 1360 мл (2.0%) (P>0.05). Несмотря на недостоверность сдвигов во всех четырех группах, выявилась тенденция более значительного увеличения жизненной емкости легких при использовании физических нагрузок, свидетельствуя о соответствующем улучшении функционального состояния дыхательной системы.

Задержка дыхания на вдохе в экспериментальных группах увеличилась: у девочек с 20.91 до 26.13 с (на 24.9%) (P>0.05), у мальчиков – с 23.86 до 29.89 с (на 25.3%) (P<0.1); в контрольных группах произошло ухудшение этого показателя: у девочек с 19.38 до 14.68 с (24.2%) (P>0.05), у мальчиков – с 31.90 до 29.50 с (7.5%) (P>0.05). Динамика задержки дыхания на выдохе аналогична. В экспериментальных группах улучшение этого показателя: у девочек с 11.65 до 13.81 с (18.5%) (P>0.05), у мальчиков – с 11.53 до 16.09 с (39.6%) (P<0.05); в контрольных группах произошло ухудшение этого показателя: у девочек с 14.98 до 9.65 с (35.6%) (P>0.05), у мальчиков – с 13.37 до 7.57 с (43.4%) (P<0.05). Это свидетельствовало о повышении устойчивости детей к гипоксии при направленных физических нагрузках и снижении ее при гиподинамическом и гипокинезическом образе жизни.

Время виса детей до отказа улучшилось во всех четырех группах, причем в экспериментальных группах этот прирост был больше. У девочек время виса увеличилось с 34.86 до 42.73 с (22.6%) (P>0.05) и мальчиков – с 49.33 до 78.79 с (59.7%) (P<0.1), в то время как в контрольных группах оно изменилось, соответственно, с 29.06 до 30.36 с (4.5%) (P>0.05) и с 73.77 до 103.30 с (40.0%) (P>0.05). Улучшение этого показателя говорит об увеличении выносливости детей.

Сила правой кисти детей также улучшилась во всех группах. Большее увеличение произошло в экспериментальных группах: у девочек с 6.70 до 7.81 кг (16.6%) (P>0.05), у мальчиков – с 9.53 до 10.09 кг (5.8%) (P>0.05); в контрольных группах, где не использовались физические нагрузки, эти изменения составили с 5.68 до 5.80 кг (2.1%) (P>0.05) и с 9.60 до 9.80 кг (2.1%) (P>0.05). Анализ динамики этого физического качества показал, что использование физических нагрузок в реабилитационном процессе способствует более высокому приросту силы детей.

Более значительные приросты выносливости и силы детей под воздействием направленных физических нагрузок свидетельствовали о более высоком улучшении функционального состояния двигательного аппарата детей. Анализ динамики вышеперечисленных показателей говорит о том, что использование средств физической культуры в месячном реабилитационном цикле способствует более значительному, чем без них, повышению экономизации работы сердечно-сосудистой системы, устойчивости организма детей к гипоксии и соответствующей возможности

управляемой минимизации потребления газо- и пылеобразных ксенобиотиков, жизненной емкости легких и, в целом, улучшению физического здоровья детей.

XENOBIOTIC RELIEF OF A HUMAN ORGANISM BY MEANS OF PHYSICAL CULTURE

V.D. Medvedkov, N.I. Medvedkova (Perm, Russia)

In the course of fundamental and applied investigations the possibility of lead-chromium-nickel relief of a human organism has been established by means of muscular loading and muscular and heat effects in rather pure place. The investigations have established attendant sanitary effects expressed in effective improvement of breathing function of blood, normalizing enhancement of its lowered parameters and in development of indices of functional condition of patients.

Effects of the obtained data are as follows. Excesses of nickel and chromium in a human organism generate the carcinogenesis. The lead is one of the strongest cancerous substances. The accumulation of chromium, nickel, lead in a human organism results in a break of trace elements homeostasis. The application in practice of lead-chromium-nickel relief of a human organism protects him from chemical carcinogenesis caused by these metals, improves blood composition and functional condition of the man.

Key words: lead-chromium-nickel relief of organism, physical loading, blood, functional condition of a man

Получено 20 мая 2000