

чин ИТС в той же возрастной группе. Вне зависимости от профессиональной принадлежности удельный вес ДЭ и ПНМК в структуре ЦВЗ был выше у мужчин, чем у женщин, а НПНМК — наоборот.

Таким образом, в результате проведенного исследования получена информация о распространенности и структуре ЦВЗ у работников авиационной промышленности и установлены определенные различия в распространенности ЦВЗ в различных профессиональных группах. Наибольшая распространенность ЦВЗ выявлена у мужчин, работающих на производстве, в возрасте 40-49 (17,6%) лет и у женщин, работающих в инженерной службе, в этой же возрастной группе (22,4%). Наиболее частой формой ЦВЗ являлись НПНМК. Об-

наружено статистически достоверное преобладание распространенности НПНМК у женщин среди группы ИТС, чем у женщин, работающих на производстве.

Распространенность ДЭ была выше у мужчин и женщин, работающих на производстве, чем у работников ИТС, а распространенность ПНМК была выше у работников ИТС.

В структуре ЦВЗ лидирующее положение занимали НПНМК. У работников ИТС ПНМК преобладали над ДЭ, у работников производственных подразделений в структуре ЦВЗ было отмечено преобладание ДЭ над ПНМК. Как у работников ИТС, так и у рабочих производств в каждом последующем десятилетии отмечалось увеличение доли ДЭ и ПНМК.

THE SPREADING AND STRUCTURE OF CEREBRAL VASCULAR DISEASES IN WORKERS OF AIRCRAFT INDUSTRY

V.V. Shprakh, I.A. Suvorova
(Irkutsk State Postgraduate Medical Training Institute)

Complex epidemiological investigation of general forms of cerebral vascular diseases (CVD) was carried out by single screening examination of workers of Aircraft industry — Corporation "Irkut". The male and female population aged 30-59 years were examined to study the spreading and structure of CVD. The age-standardized prevalence of certain CVD cases was 14,4% for the men and 19,6% for the women ($p < 0,05$). The spreading of certain CVD cases was 14,3% and 18,4% for the men and women, in engineering service — 14,8% and 20,6% accordingly.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев А.Г. Сосудистые заболевания головного мозга у работников промышленных предприятий: Дисс. ...канд. мед. наук. — Казань, 2000. — 283 с.
2. Варакин Ю.Я., Кипиани М.К. и др. Распространенность и структура цереброваскулярных заболеваний в различных регионах СССР по данным одномоментного эпидемиологического исследования // Журн. неврологии и психиатрии. — 1990. — № 11. — С. 7-10.
3. Кауров П.К. Гигиеническая оценка условий труда и профессиональная заболеваемость работающего населения: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. — Иркутск, 2002. — 23 с.
4. Манвелов Л.С. Значение начальных проявлений недостаточности кровоснабжения мозга при артериальной гипертензии в системе профилактики инсульта: Дисс. ...канд. мед. наук. — М., 1988. — 196 с.
5. Трошин В.Д., Густов А.В., Трошин О.В. Острые нарушения мозгового кровообращения. — Нижний Новгород: НГМА, 2000. — 437 с.
6. Шмидт Е.В. Классификация сосудистых поражений головного и спинного мозга // Журн. неврологии и психиатрии. — 1985. — № 9. — С. 1281-1288.

© ДЕМКО Е.А., БУЛЫГИН Г.В., ПРАХИН Е.И., ЭВЕРТ Л.С., БУЛЫГИН В.Г. — 2006

АКТИВНОСТЬ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ КРОВИ ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСФУНКЦИИ

Е.А. Демко, Г.В. Булыгин, Е.И. Прахин, Л.С. Эверт, В.Г. Булыгин

(Государственное учреждение Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера СО РАМН, Красноярск, директор — д.м.н. В.Т. Манчук)

Резюме. С целью выявления закономерностей изменения метаболитических параметров крови при синдроме вегетативной дисфункции (СВД) было обследовано 68 детей 7-10 лет с СВД. Проведена оценка ферментативного статуса у детей в зависимости от клинического варианта СВД и типа вегетативной реактивности (ВР) по показателям 9-ти дегидрогеназ и глутатионредуктазы. Показано, что особенности обмена веществ ассоциированы с типом вегетативной дисфункции. Для симпатикотонической направленности функционирования вегетативной нервной системы характерно превалирование процессов энергообразования, и, наоборот, повышение активности парасимпатического отдела ВНС сопровождается снижением энергопродукции и активацией реакций антиперекисной защиты глутатиона. **Ключевые слова.** Дети, синдром вегетативной дисфункции, ферменты, метаболизм.

Синдром вегетативной дисфункции широко распространен в детской популяции. Частота вегетососудистых нарушений составляет от 4,8 до 20-30% [2] в детском и, особенно подростковом возрасте, с достаточно высокой представленностью артериальной гипотензии от 2% до 20% [5] и гипертензии от 1 до 19% [1].

Нередко вегетативные дисфункции сердца и сосудов, впервые проявившиеся в детстве, с возрастом приводят к тяжелым сердечно-сосудистым заболеваниям: гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, острому нарушению мозгового кровообращения, инфаркту миокарда — наиболее значимых сердечно-со-

судистых заболеваний, которые занимают главное место в структуре причин смертности (World Health Organization, 1990). Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний в детском и юношеском возрасте имеет первостепенное значение для улучшения состояния здоровья взрослых и увеличения продолжительности жизни (World Health Organization, 1992).

Достижения цитохимии в течение последних лет изменили представления о сущности начальных изменений при различных болезнях человека, ведущее место в патогенезе многих заболеваний отводится первичному нарушению биохимических процессов в ядерных

и цитоплазматических мембранах [13].

Адреналин способен повышать энергопродукцию в цикле Кребса, что подтверждается активацией СДГ в клетках и усилением окисления янтарной кислоты в опытах *in vitro* и *in vivo* [6,7].

Исследователи, изучавшие особенности энергообеспечения у взрослых и детей младшего возраста с разными типами исходного вегетативного тонуса (ИВТ) по активности сукцинатдегидрогеназы (СДГ) в лимфоцитах периферической крови установили, что у больных с симпатической направленностью функционирования вегетативной нервной системы активность СДГ выше таковой в подгруппах с ваготоническим и эйтоническим ИВТ [10,11].

У больных нейрососудистой дистонией (НСД) по гипертоническому типу наряду с более высоким артериальным давлением имеет место и более высокая исходная активность СДГ, гиалоплазматической и митохондриальной α -глицерофосфатдегидрогеназ в лимфоцитах крови, отмечается более выраженная, чем у здоровых людей, реакция СДГ клеток на адреналин [3]. Активация данного метаболического пути при патологических состояниях организма, в т.ч. при НСД, тесно связана с интенсификацией тканевого дыхания с преимущественным использованием жиров как энергетического источника для окисления [8].

Изучение метаболических основ СВД у детей позволяет дополнить наши сведения о предикторах гипертонии.

Материалы и методы

Нами обследовано 68 детей в возрасте от 7 до 10 лет, проживающих в г.Красноярске. Все школьники прошли стационарное обследование в детском кардиологическом отделении НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН. В соответствии с основными критериями верификации диагноза у 18 диагностирован симпатикотонический тип дистонии, у 36 — ваготонический, у 14 — смешанный. В работе мы пользовались классификацией вегетососудистой дистонии, предложенной Н.А.Белоконов, Ю.Е. Вельтищевым с соавт. (1987).

Определение активности дегидрогеназ (глюкоза-6-фосфатдегидрогеназы (Г6ФДГ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), малатдегидрогеназ НАД- и НАДФ-зависимых (НАДМДГ и НАДФМДГ), глицерол-3-фосфатдегидрогеназы (Г3ФДГ), изоцитратдегидрогеназ НАД- и НАДФ-зависимых (НАДИСДГ и НАДФИСДГ), глутаматдегидрогеназ НАД- и НАДФ-зависимых (НАДГДГ и НАДФГДГ)) и глутатион-редуктазы (ГР) в периферической крови проводили билюминисцентным методом [12]. За группу контроля принимались значения 10-и изучаемых ферментных показателей у детей с эйтоническим ИВТ по данным кардиоинтервалографии (КИГ) с учетом возраста и пола. Результаты исследования подвергнуты статистической обработке на персональном компьютере с применением пакета прикладных программ «Statistica 5.0 for Windows». В соответствии с рекомендациями S.A.Grantz (1989), статистическую значимость различий при сравнении двух несвязанных выборок анализировали с помощью критерия Манна-Уитни (U), для множественного сравнения более чем двух выборок использовали критерии Крускала-Уоллиса (H). Анализ статистической значимости раз-

личий качественных признаков проведен с помощью критерия χ^2 с поправкой Йейтса, а для малых выборок — двусторонний точный критерий Фишера.

Результаты и обсуждение

Изучение активности исследованных ферментов при различных вариантах вегетативной дисфункции выявило ряд отличительных признаков и наличие закономерностей их функционирования в зависимости от типа СВД, что расширило наши представления о влиянии вегетативной нервной системы на обмен веществ в организме (табл.1, рис. 1).

Значения Г3ФДГ были увеличены у мальчиков при смешанном типе СВД по сравнению с ваготоническим, и у девочек при симпатикотоническом варианте вегетативной дисфункции в сопоставлении с контролем ($P<0,1$). Вероятно, возрастание симпатических влияний способствует усилению потока субстратов с липидного обмена на гликолиз и более активному функционированию глицерофосфатного шунта, обеспечивающего цикл Кребса водородом. Согласно исследованиям С.Л.Денисова, увеличение нагрузки на α -глицерофосфатный шунт при НСД по гипертоническому типу является адаптивной реакцией и связано с повышенной адренергической стимуляцией [3].

При исследовании активности ЛДГ в зависимости от вида вегетативной реактивности получены данные, подтверждающие активацию этого фермента при превалировании тонуса симпатического отдела ВНС. Так, у детей с гиперсимпатикотонической ВР показатели ЛДГ при исходной эйтонии оказались больше, чем при ваготонии ($P<0,01$). Анализ показателей ЛДГ при эйтонии, выявил повышение энзиматической активности при гиперсимпатикотонической ВР в сопоставлении с асимпатикотонической ($P<0,05$). Наблюдаемая активация фермента по мере возрастания симпатических

Таблица 1

Изменения активности ферментов в периферической крови детей 7-10 лет в зависимости от вида вегетативной реактивности ($M \pm m$), (мкЕ/мкл)

Показатели	Средние величины показателей группы детей			
	1. Эйтония (n=22)	2. Симпатикотония (n=28)	3. Ваготония (n=18)	P
ЛДГ				
А. Нормальная ВР	0,300 $\pm$ 0,190	-	-	
Б. Гиперсимпатикотоническая ВР	0,259 $\pm$ 0,070	0,143 $\pm$ 0,050	0,046 $\pm$ 0,018	1-3 0,0027
В. Асимпатикотоническая ВР	0,025 $\pm$ 0,020	0,120 $\pm$ 0,035	-	
P	Б-В 0,0484			
ГР				
А. Нормальная ВР	0,081 $\pm$ 0,074	-	-	
Б. Гиперсимпатикотоническая ВР	0,102 $\pm$ 0,039	0,117 $\pm$ 0,050	0,186 $\pm$ 0,062	
В. Асимпатикотоническая ВР	0,259 $\pm$ 0,088	0,135 $\pm$ 0,098	-	
P	Б-В 0,0475			

Примечание: P — достоверность различий между исследуемыми и здоровыми и между группами 1-3 и вариантами вегетативной реакции (ВР) — Б — В.

влияний, по-видимому, свидетельствует об увеличении анаэробного синтеза АТФ. При значительном повышении уровня гормонов симпатoadреналовой системы происходит разобщение окисления и фосфорилирования, что приводит к включению экономически менее выгодного анаэробного гликолиза [4].

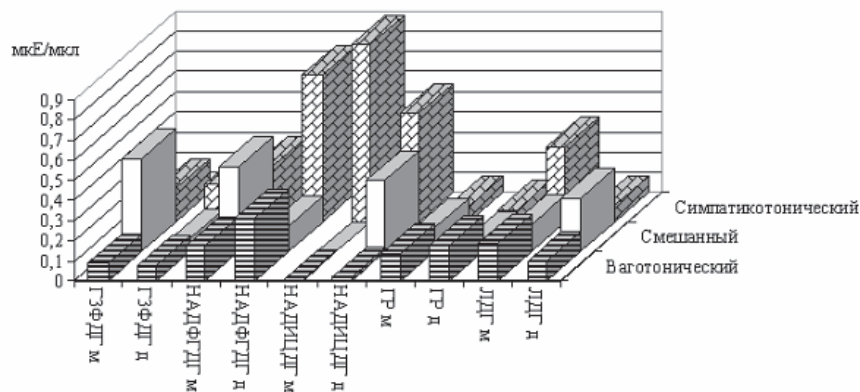


Рис.1. Активность ферментов в периферической крови детей 7-10 лет с разными типами синдрома вегетативной дисфункции.

При симпатикотоническом типе вегетативной дисфункции у детей обоего пола установлена более высокая активность НАДИЦДГ в сопоставлении с ваготоническим ($P < 0,001$) и группой контроля. Помимо этого, показатель НАДИЦДГ при ваготоническом варианте вегетативной дисрегуляции у девочек был меньше по сравнению со смешанным ($P < 0,05$). Активация анаэробного и аэробного распада глюкозы свидетельствует о повышении интенсивности боиэнергетических процессов, что характерно для состояния симпатикотонии [6,7].

Преобладание симпатического тонуса ВНС, сопровождалось увеличением значений НАДФГДГ, которая у мальчиков при смешанном виде вегетативной дисрегуляции, а у девочек при симпатикотоническом определялась статистически значимо выше, чем при ваготоническом и в контрольной группе. Возрастание симпатических влияний, видимо, увеличивает поступление α -кетоглутарата с аминокислотного обмена на заключительные этапы цикла Кребса.

Отличия показателя ГР у детей с эйтонией, выявленные в их связи с реакцией на ортопробу, заключались в повышении активности этого фермента при асимпатикотонической ВР в сопоставлении с гиперсимпатикотонической ($P < 0,05$). Усиление функционирования парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, вероятно, ведет к активации реакций антирадикальной защиты в организме.

Определенной зависимости активности НАДФМДГ, НАДГДГ, НАДМДГ, НАДФИЦДГ, Г6ФДГ от преобладающего влияния того или иного отдела ВНС не было выявлено.

Установлена зависимость уровня функционирования ЛДГ и НАДФГДГ от половой принадлежности ребенка. Значения ЛДГ при симпатикотоническом виде вегетативной дистонии и НАДФГДГ при смешанном оказались выше у мальчиков, чем у девочек ($P < 0,05$).

Таким образом, преобладание симпатического отдела вегетативной нервной системы сопровождается активацией ГЗФДГ, ЛДГ, НАДИЦДГ, НАДФГДГ, а усиление холинергических воздействий вызывает повышение активности ГР.

Преобладание симпатического тонуса связано с интенсификацией анаэробного распада глюкозы за счет повышения активности ЛДГ, переводящей лактат в пируват, и ГЗФДГ, подающей субстраты с липидного обмена на гликолиз. Наблюдается сти-

муляция аэробного превращения глюкозы, подтверждаемая более высокими значениями НАДИЦДГ, работающей на начальных этапах цикла Кребса, и НАДФГДГ, снимающей субстраты с аминокислотного обмена на цикл трикарбоновых кислот. При усилении адренергических влияний, повышенная концентрация катехоламинов и глюкокортикоидов, являющихся антагонистами инсулина, по всей видимости, ограничивает поступление глюкозы в клетку и выявленная высокая активность ГЗФДГ и НАДФГДГ обусловлены необходимостью обеспечения АТФ-продуцирующих циклов дополнительными субстратами липидного и аминокислотного обменов [8]. Усиление вагусных влияний характеризуется значимо менее высоким уровнем ферментов, стимулирующих энергетические процессы (ГЗФДГ, ЛДГ, НАДИЦДГ, НАДФГДГ). Сниженная энергопродукция при ваготонии, возможно, сопровождается усилением образования кислородных свободных радикалов, на что указывает возрастание значений ГР — основного фермента антиоксидантной системы глутатиона — при усилении вагусных влияний [9,14].

Обнаруженные отличия активности ферментов, обусловленные полом, позволяют предположить наличие более интенсивного энергообразования у мальчиков в ходе анаэробного распада глюкозы (ЛДГ) и более высокий уровень обеспечения у них ЦТК субстратами с аминокислотного обмена (НАДФГДГ). Более высокий уровень энергопродукции у мальчиков, возможно, обусловлен наиболее чувствительной у них симпатoadrenalной системой [15].

Различия в ферментативном статусе у детей с СВД ассоциируются с его типом и обуславливают клинико-функциональные особенности данного синдрома, зависящие от преобладающего функционирования того или иного отдела ВНС.

THE ACTIVITY OF METABOLIC ENZYMES OF BLOOD IN CHILDREN WITH VARIOUS TYPES OF VEGETATIVE MALFUNCTION

E.A.Demko, G.V.Bulygin, E.I.Prakhin, L.S.Evert, V.G.Bulygin
(State Medical Scientific Research Institute for Northern Problems)

We examined 68 vegetative malfunction syndrome (VMS) children aged from 7 to 10 years in order to reveal the peculiarities of changes in blood metabolic parameters. We estimated enzyme status in children according to VMS clinical

variant and the type of vegetative reactivity (VR) after 9 dehydrogenases and glutathione reductase indices. We found that the peculiarities of metabolism are associated with the type of vegetative malfunction. Energy creation processes prevailed in sympathicotonic variation of the functioning of vegetative nervous system. The increase in the activity of VMS parasympathetic sector is accompanied by the lowering of energy production and the activation of the reaction of glutathione anti peroxide protection.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров А.А., Розанов В.Б. Эпидемиология и профилактика повышенного артериального давления у детей и подростков // Рос. педиатр. журн. — 1998. — № 2. — С.16-20.
2. Белоконов Н.А., Осокина Г.Г., Леонтьева И.В. и др. Вегетативно-сосудистая дистония у детей: Метод. рекомендации / МЗ РСФСР. — М., 1987. — 24 с.
3. Денисов С.Л., Королева Л.В., Лаилов И.А. Некоторые механизмы патогенеза нейроциркуляторной дистонии гипертонического типа у летного состава // Авиакосм. и экол. медицина. — 1996. — № 1. — С.44-46.
4. Емельяничук Е.Ю. Особенности нейро-гуморальной регуляции и некоторые показатели кислородного режима у детей с вегетососудистой дистонией: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Красноярск, 1992. — 20 с.
5. Калоева Э.Д. Первичная артериальная гипотензия у детей // Педиатрия. — 1993. — № 4. — С.41-45.
6. Королева Л.В., Васин М.В. Влияние адреналина на активность сукцинатдегидрогеназы в лимфоцитах периферической крови крыс после воздействия ионизирующего излучения // Радиобиология. — 1988. — № 2. — С.228-230.
7. Королева Л.В. Радиочувствительность организма и противолучевая эффективность радиопротекторов в условиях сочетанного воздействия ионизирующего излучения и нормобарической гипероксии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — М., 1990. — 22 с.
8. Лебкова Н.П. Современные представления о внутриклеточных механизмах обеспечения энергетического гомеостаза в норме и при патологии // Вестн. РАМН. — 2000. — № 9. — С.16-22.
9. Манухина Е.Б., Лямина Н.П., Долотовская П.В. Роль оксида азота и кислородных свободных радикалов в патогенезе артериальной гипертензии // Кардиология. — 2002. — № 11. — С.73-84.
10. Осадчая А.И. Сравнительная клиничко-функциональная и лабораторная характеристика гипертонической болезни и нейроциркуляторной дистонии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Красноярск, 2001. — 23 с.
11. Поборский А.Н., Третьяк О.В., Поборская Е.В. Особенности вегетативной регуляции и ферментный статус лимфоцитов у школьников в неблагоприятных климатоэкологических условиях Среднего Приобья // Педиатрия. — 2002. — № 2. — С.69-73.
12. Савченко А.А., Сунцова Л.Н. Высокочувствительное определение активности дегидрогеназ в лимфоцитах периферической крови человека биолюминесцентным методом // Лаб. дело. — 1989. — № 11. — С.23-25.
13. Саркисов Д.С., Пальцев М.А., Хитров Н.К. Общая патология человека. — М.: Медицина, 1995. — 269 с.
14. Чернышев В.Н., Сависко А.А. Состояние системы «перекисное окисление липидов — антиоксиданты» у детей с нейроциркуляторной дистонией по кардиальному типу // Нурокс Med. J. — 1996. — № 2. — Р.70.
15. Johansson G. Sex differences in the catecholamine output of children // Acta Physiol. Scand. — 1972. — Vol. 85. — P.569-572.

ЗДОРОВЬЕ, ВОПРОСЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

© ЗАЙЦЕВА О.И., ТЕРЕЩЕНКО В.П., ПРАХИН Е.И., ЭВЕРТ Л.С., МАКАРОВА М.В.,
НЯГАШКИНА Е.И., БОРОЗДУН С.В., КАНСКИЙ В.С. — 2006

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ У ШКОЛЬНИКОВ С РАЗЛИЧНЫМ ИСХОДНЫМ ВЕГЕТАТИВНЫМ ТОНУСОМ

О.И. Зайцева, В.П. Терещенко, Е.И. Прахин, Л.С. Эверт, М.В. Макарова, Е.И. Нягашкина, С.В. Бороздун,
В.С. Канский

(ГУ НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, г. Красноярск, директор — д.м.н., проф. В.Т. Манчук)

Резюме. Исследовали структурно-функциональное состояние мембран эритроцитов у практически здоровых детей с различным исходным вегетативным тонусом (ИВТ) методом тонкослойной хроматографии. Показано, что наиболее адаптивными являлись структурные варианты мембран у детей с ИВТ-эитонией и ИВТ-ваготонией, вследствие большего содержания в эритроцитарных мембранах общих фосфолипидов за счет легкоокисляемой фракции фосфатидилэтаноламина и меньшего содержания цитотоксичной фракции лизофосфатидилхолина. Структурные изменения в мембранах эритроцитов у детей с ИВТ-симпатикотонией отражали напряжение регуляторных механизмов на уровне клетки, характеризуюсь снижением общих фосфолипидов и накоплением мембранодестабилизирующих фракций триглицеридов и лизофосфатидилхолина.

Ключевые слова. Дети, исходный вегетативный тонус, мембраны, эритроцит, липиды.

Одной из наиболее актуальных задач педиатрии является проблема изучения здоровья детей с учетом их индивидуальных адаптивных возможностей. Формирование адаптивных реакций протекает на всех уровнях организации биосистемы, включая клеточный уровень. Индивидуальность клеточной адаптации определяется центральными уровнями регуляции, среди которых ведущее место принадлежит вегетативной нервной сис-

теме (ВНС) [10]. Мембрана в этом плане представляет собой эффекторное звено ВНС. В ее структуру входят многочисленные рецепторы к гормонам и медиаторам [3,5]. Именно на клеточном уровне зачастую формируются первые доклинические признаки патологии вегетативной регуляции [1,2,8,9].

Исходя из неоднородности функционирования ВНС, целью наших исследований явился анализ струк-