

УДК 612.349 – 053:612.111 – 053

СОДЕРЖАНИЕ ИММУНОРЕАКТИВНОГО ИНСУЛИНА ЭРИТРОЦИТОВ И УРОВЕНЬ ИНСУЛИНАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ У ПОДРОСТКОВ 13 ЛЕТ С НОРМАЛЬНОЙ И ПОВЫШЕННОЙ ЖИРОВОЙ МАССОЙ ТЕЛА

Генинг Т.П., Казакова Л.А., Кусельман А.И., Дёмина С.С.
Ульяновский Государственный Университет, Ульяновск

Изучены антропометрические показатели, липидный спектр крови и уровни эритроинсулина и инсулиназной активности эритроцитов у подростков с нормальной и повышенной жировой массой тела. Показано, что подростки с избыточным весом имеют более высокие значения антропометрических показателей, чем их сверстники с нормальной массой тела. У подростков с повышенной жировой массой тела наблюдается достоверно значимое увеличение концентраций липопротеидов высокой плотности и липопротеидов низкой плотности. У подростков с повышенной жировой массой тела выявлено снижение концентрации эритроинсулина и повышение уровня инсулиназной активности эритроцитов.

Одним из направлений современной биологии является изучение механизмов действия веществ на молекулярном уровне [16; 19]. Показано, что форменные элементы крови участвуют в реализации эффектов гормонов на обмен веществ [6; 21]. Выявлено, что инсулин, вступая в гормон-рецепторное взаимодействие с мембраной эритроцита [15; 20], проникает в него и образует особую транспортную форму этого гормона – эритроинсулин [13], молекулы которого создают лабильный резерв гормона в кровеносном русле [5], и способны разрушаться под действием инсулиназ [11; 17]. Известные до сих пор работы по этой тематике посвящены исследованию уровня инсулина в эритроцитах и активности инсулиназ у взрослого населения в норме и при ряде патологических состояний [9; 8]. В литературе нами не обнаружено данных об инсулиндепонирующей и инсулиндеградирующей функциях эритроцитов у подросткового населения, что и явилось предпосылкой для проведения настоящего исследования.

Целью данной работы было определение уровня эритроинсулина и инсулиназной активности эритроцитов у подростков с нормальной и повышенной жировой массой тела.

В соответствии с поставленной целью решались следующие **задачи**:

1. изучение антропометрических показателей у подростков в возрастной группе 13 лет;

2. исследование липидного профиля крови подростков, имеющих различные величины массы тела;

3. количественная оценка содержания эритроинсулина и уровня инсулиназной активности

эритроцитов у подростков рабочей и контрольной групп.

Объект и методы исследования.

В исследовании принимали участие подростки обоего пола (возрастная группа 13 лет). У них с помощью унифицированных методов антропометрического обследования измеряли массу тела, рост тела стоя, толщину подкожно жировых складок [1]. По формулам рассчитывали Индекс Рорера [12], процентное содержание жира [1]. Используя центильную методику, всех обследованных подростков разделили на 2 группы: контрольную (подростки с нормальной массой тела, их массо-ростовые соотношения находятся в пределах 25-75 центиля) и рабочую (подростки с повышенной жировой массой тела, их массо-ростовые соотношения находятся в пределах 90-100 центиля) [7]. При изучении липидного профиля крови использовали стандартные методики. Уровень эритроинсулина и инсулиназную активность эритроцитов определяли, используя метод иммуноферментного анализа [3]. Математическую обработку производили, используя параметрические (метод сигмальных отклонений) и непараметрические (критерий достоверности Даннета) методы математической статистики [4].

Результаты исследования.

Мы выявили, что среднее значение Индекса Рорера у подростков с повышенной жировой массой тела больше, чем у подростков контрольной группы на 141,59% (см. таб. 1). Процентное содержание жира в организме подростков с избыточным весом достоверно превышает значения у подростков с нормальной массой тела в

1,72 раза. Величина жировой константы у подростков рабочей группы достоверно увеличена по сравнению со значениями подростков контрольной

группы в 2,31 раза. Это согласуется с данными, представленными в работе Соколова А.Я., Шевревой Ю.Р. (2003).

Таблица 1. Антропометрические особенности подростков в зависимости от величины массы тела

Показатель	Подростки с	
	нормальной массой тела (25-75 центиль) n=81	повышенной жировой массой тела (90-100 центиль) n=20
Индекс Рорера (мг/см ³)	1,13±0,08	1,60±0,26*
Процентное содержание жира (%)	20,16±2,64	34,72±4,96*
Жировая константа (см)	0,49±0,08	1,14±0,09*

* - различия с нормальной массой достоверны, критерий Даннета <0,01

Нами обнаружено, что у подростков с повышенной жировой массой тела концентрации ЛПВП и ЛПНП в крови достоверно выше, чем содержание этих же веществ в крови у подростков с нормальной массой тела (см. таб. 2).

Так, уровень ЛПВП у подростков рабочей группы больше, чем у их сверстников из контрольной группы на 165,36%. Аналогичная закономерность наблюдается в отношении изменения содержания ЛПНП в крови у юношей и девушек, чьи массо-ростовые соотношения находятся в пределах 90-100 центильного коридора: у них

уровень ЛПНП достоверно превышает уровень ЛПНП подростков с нормальной массой тела на 146,57%. Haszon I. et.al. (2003) обнаружили такие же изменения липидного профиля организма у подростков с повышенной жировой массой тела. В то же время, работой Болотовой Н.В. и др. (2003) показано, что концентрации липопротеидов высокой плотности и липопротеидов низкой плотности у подростков с избыточным весом ниже, чем у их сверстников с нормальной массой тела.

Таблица 2. Концентрации липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) и липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) в крови подростков 13-летнего возраста

Показатель	Подростки с	
	нормальной массой тела (25-75 центиль) n=33	повышенной жировой массой тела (90-100 центиль) n=40
ЛПНП, ммоль/л	19,69±2,69	52,25±4,52*
ЛПВП, ммоль/л	1,31±0,39	3,23±0,58*

• - различия с нормальной массой тела достоверны, критерий Даннета<0,01

Мы так же изучали зависимость содержания эритроинсулина и уровень инсулиновой активности эритроцитов у подростков, имеющих различные значения массы тела (см. таб. 3).

Мы показали, что у подростков обеих обследованных групп инсулина в эритроцитах содержится больше, чем в плазме крови, что подтвер-

ждают и литературные данные [10]. При этом, количество эритроинсулина у подростков с повышенной жировой массой достоверно снижается по сравнению с юношами и девушками с нормальной массой тела на 32,65%, и составляет 34,17 мМЕ/мл.

Таблица 3 Концентрация эритроинсулина и уровень инсулиновой активности эритроцитов у подростков 13 лет с нормальной и повышенной массой тела.

Параметр	Подростки с	
	нормальной массой тела (25-75 центиль) n=11	Повышенной жировой массой тела (90-100 центиль) n=12
Концентрация эритроинсулина, мМЕ/мл	49,99±6,20	34,17±4,24*
Инсулиновая активность, мМЕ/мл	120,17±6,86	142,19±7,65*

* - различия с нормальной массой тела достоверны, критерий Даннета<0,01

Нами продемонстрировано, что уровень инсулиназной активности эритроцитов рабочей группы достоверно превышает данные контроля на 18,32%, и принимает значение, равное 142,19 мМЕ/мл.

Выводы:

1. Подростки с повышенной жировой массой тела имеют достоверно более высокие значения антропометрических показателей, чем их сверстники с нормальной массой тела.

2. У подростков с повышенной жировой массой тела по сравнению с подростками с нормальной массой тела наблюдается достоверно значимое увеличение концентрации липопротеидов высокой плотности и липопротеидов низкой плотности.

3. У подростков с избыточной жировой массой тела выявлено снижение концентрации эритроинсулина и повышение уровня инсулиназной активности эритроцитов по сравнению с подростками с нормальной

функциональные константы детского организма. – М: Медицина, 1997. – 288с.

8. Йонушас Б.С. Инсулиназная активность крови у здоровых лиц и больных сахарным диабетом. //Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.м.н. М, 1989. – 24с.

9. Маслянюк В.А. Инсулиндепонирующая функция эритроцитов при хроническом активном гепатите. //Автореферат ... к.м.н. Черновицкий Государственный Медицинский Институт. – Львов, 1986. – 20с.

10. Матулявичюс В.А. Изучение иммунореактивного инсулина в гемолизате эритроцитов у лиц с нарушенной толерантностью к глюкозе. - Автореферат...к.м.н. Каунасский филиал Московского НИИ ЭЭ и ХГ – М., 1984. – 28с.

11. Матулявичюс В.А., Варейкис Э.Й., Лашас Л.В. Инсулин-деградирующий комплекс гемолизата эритроцитов человека. // Вопросы эндокринологии. Выпуск 11. – Вильнюс, 1987. – С. 112.

12. Прусов П.К. //Педиатрия. – 1998. - №3. – С. 40.

13. Сандуляк Л.И., Сторожук В.И., Сторожук С.Н., Халаим Е.А. //Биологические науки. – 1982. - №11. – С. 19.

14. Соколов А.Я., Шеверева Ю.Р. //Гигиена и санитария. – 2003. - №4. – С.40.

15. Antoniuk G.L., Snityns'kii V.V. //Ukr. Biokhim. Zh. 1996. - Vol. 68. - №3. – P. 69.

16. Bennett R.G., Bennett R.G., Hamel F.G., Duckworth W.C. // Biochem Biophys Res Commun. – 1994. -Vol. 202. - № 2. – P. 1047.

17. Duckworth W.C., Bennett R., Hamel F.G. // Endocr. Rev. – 1998. – Vol.19. - №5. – P. 608.

18. Haszon I, Papp F, Kovacs J, Bors M, Nemeth I, Bereczki C, Turi S. //Eur. J. Pediatr. – 2003 – Vol. 162. - №6. – P.385.

19. Maehara K. //Fukuoka Idaku Zasshi. –1991. –Vol. 82. - №11. – P.586.

20. Okado Y. //Acta Med. Okayama. – 1981. – Vol. 35. - №2. – P.125.

21. Pelikanova T., Kohout M., Hilgertova J., Base J., Farska I., Valek J. //Physiol. Bohemoslov. – 1989. – Vol. 38. - №5. – P. 419.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аулик И.В. Определение физиологической работоспособности в клинике и спорте. – М: Медицина, 1990. – 192с.

2. Болотова Н.В., Аверьянов А.П., Лезебникова С.В., Дронова Е.Г. //Проблемы эндокринологии. – 2003. – Т. 49. - № 4. – С. 22.

3. Генинг Т.П., Дормушева Д.Е., Кусельман А.И. Способ определения инсулиназной активности эритроцитов млекопитающих. //Патент на изобретение №2239185 от 27 октября 2004. Патентодержатель: УлГУ.

4. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М: Практика, 1999. –496с.

5. Гонтарь Т.М., Микульская И.А. Экспериментальное исследование эритроцитабого депо инсулина. //Биологическая и медицинская кибернетика. – Киев, 1985. – С. 42.

6. Доломатов С.И., Пишак В.П., Слипенок Т.С., Мещишен И.Ф., Окопная Т.В. // Вопросы медицинской химии. – 2001. – Т. 47. - №6. – С. 221.

7. Доскин В.А., Келлер Х., Мураенко Н.М., Тонкова-Ямпольская Р.В. Морфо-

**THE CONCENTRATION OF ERYTHROINSULIN AND INSULINASE ACTIVITY
OF ERYTHROCYTES LEVEL AT THE ADOLESCENTS WITH NORMAL And INCREASED
FATTY MASS OF A SKEW FIELD AGED 13 YEARS**

Gening T.P., Kazakova L.A., Kuselman A.I., Dyomina S.S.

The anthropometric parameters, lipid spectrum of blood and levels of erythroinsulin and insulinase activity of erythrocytes at the adolescents with normal and increased fatty mass of a skew field were investigated. It was shown, that the adolescents with excess weight have higher significances of anthropometric parameters, than the adolescents of the same age with normal mass of a skew field. The significant magnification lipoproteids of high density and lipoproteids of low density concentration was observed at the adolescents with increased fatty mass of a skew field. The decrease of erythroinsulin concentration and increase of insulinase activity level of erythrocytes was revealed at the adolescents with increased fatty mass of a skew field.