

УДК 612.018

РОЛЬ ГОРМОНОВ СИСТЕМЫ ГИПОФИЗ - ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА В ОБЕСПЕЧЕНИИ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА У ЖЕНЩИН КРАЙНЕГО СЕВЕРА

© 2012 К.Н. Дубинин, Е.В. Типисова

Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, г. Архангельск

Поступила в редакцию 05.10.2012

Вопросы о гормональных механизмах поддержания адаптационного потенциала со стороны щитовидной железы остаются малоизученными. Обследовано 55 практически здоровых женщин, постоянно проживающих в п. Несь Ненецкого автономного округа в возрасте от 21 до 75 лет. Они были разделены на 2 группы по национальному составу: 1 группа – коми и ненки – 29 женщин; 2 группа – 26 русских женщин. Рассчитан адаптационный потенциал системы кровообращения по формуле Баевского. Проведены исследования уровней гормонов системы гипофиз-щитовидная железа. Напряжение адаптации (адаптационный потенциал 2,1-3) у жителей Европейского Севера (женщины) сочетается с низкими значениями общего Т3 (трийодтиронин) при повышении уровня наиболее активного свободного Т3 (трийодтиронин свободный) и активации гипофизарного звена регуляции у европеоидного населения. В отличие от оседлого аборигенного населения (коми и ненцы) наиболее ярко выраженные изменения со стороны системы гипофиз-щитовидная железа при напряжении адаптации регистрировали среди европеоидного населения Заполярья (русские): увеличение уровней ТТГ (тиротропин) и свободного Т3 при снижении общих фракций Т4.

Ключевые слова: *адаптационный потенциал, система кровообращения, Европейский Север, гормоны, щитовидная железа, аборигенное население*

Способность к адаптации живого организма представляет собой одно из фундаментальных его свойств [1]. Обычно принято использовать в качестве показателей адаптационных резервов те, которые характеризуют иммунный статус организма, состояние обмена веществ и адаптационного потенциала (АП) системы кровообращения [2, 3]. Внимание исследователей привлекает проблема адаптации и организма человека к суровым природно-климатическим условиям Севера [4-6]. Была доказана существенная роль в процессе адаптации к низким температурам гормонов щитовидной железы. Изучению тиреоидного статуса населения Севера посвящены многочисленные исследования. Выявлено, что особенности гипофизарно-тиреоидной системы, а также зависимость уровней гормонов щитовидной железы от фотопериодичности имеют общеадаптационное значение для организма человека в неблагоприятных условиях Европейского Севера. Многолетние исследования эндокринного статуса у человека на Севере показали, что в условиях высоких широт активизируется система «гипофиз-надпочечники» и выявляется высокая лабильность тиреоидных гормонов [7] и смещение пределов содержания тиреотропного гормона в сторону меньших величин [8]. Кроме того доказано, что организм взрослого человека подвергается воздействию экстремальных факторов Севера и с возрастом снижается содержание йодтиронинов, особенно, их свободных фракций

[9]. Малоизученными остаются вопросы о гормональных механизмах поддержания АП системы кровообращения со стороны щитовидной железы, зависимость уровней адаптации от возрастных, половых и национальных особенностей функционирования системы гипофиз-щитовидная железа.

Материалы и методы: В декабре 2011 г. во время научной экспедиции обследовано 55 практически здоровых женщин, постоянно проживающих в п. Несь Ненецкого АО в возрасте от 21 до 75 лет. Все испытуемые дали письменное информированное согласие на обследование. Они были разделены на 2 группы по национальному составу: 1 группа – коми и ненки – 29 женщин; 2 группа – 26 русских женщин (европеоидное население). Проведено первичное анкетирование обследуемых, измерены рост (Р), масса тела (М), артериальное давление (АД) и частота сердечных сокращений (ЧСС). АД и ЧСС измерялись трижды с интервалом 1 минута. Произведён забор и первичная обработка крови. Систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) АД и ЧСС бралось как среднее значение из трёх произведённых измерений. АП рассчитывался по формуле Р.М. Баевского:

$$\text{АП} = 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{САД} + 0,008 \times \text{ДАД} + 0,014 \times \text{В (возраст)} + 0,009 \times \text{М (кг)} - 0,009 \times \text{Р (см)} - 0,27$$

В зависимости от величины АП выделено 5 степеней. Величина АП меньше 2 баллов свидетельствует о хорошем уровне адаптации (1 степень). Величина АП, не превышающая 2,1 балла соответствует удовлетворительной адаптации (2 степень). Величина АП в диапазоне от 2,1 до 3,0

Дубинин Константин Николаевич, кандидат медицинских наук, исполняющий обязанности старшего научного сотрудника. E-mail: konstantin-dubinini@yandex.ru
Типисова Елена Васильевна, доктор биологических наук, заведующая лабораторией эндокринологии

указывает на напряжение адаптации (3 степень). Неудовлетворительная адаптация выражается показателями от 3,0 до 4,1 (4 степень). Величина АП превышающая 4,1 балла является показателем срыва процесса адаптации – 5 степень [10]. На базе лаборатории эндокринологии им. проф. А.В. Ткачёва ИФПА УрО РАН проведены исследования уровней гормонов системы гипофиз-щитовидная железа: тироксина общего (Т4), тироксина свободного (Т4 св.), трийодтиронина (Т3), трийодтиронина свободного (Т3 св.) и тиреотропина (ТТГ). Выделенные группы в зависимости от степени АП были статистически идентичными по возрасту. Методом исследования являлся конкурентный иммуноферментный анализ (ИФА). Статистическая обработка результатов проведена с помощью программы «SPSS, release 13.0» с

использованием методов непараметрического анализа. Определены средние значения АП в зависимости от степени выраженности, ошибка средней, 95% доверительный интервал и медиана. Для определения взаимосвязей между степенями АП и гормонами использован ранговый коэффициент корреляции Спирмена R.

Результаты и анализ исследований. АП у коми и ненцев составил в среднем $2,97 \pm 0,08$ балла – выявлено напряжение адаптации. АП русских женщин составил в среднем $3,26 \pm 0,12$ балла, что указывает на неудовлетворительную адаптацию. В группе местного европеоидного населения выявлена положительная средняя корреляционная взаимосвязь между уровнями АП и свободного Т3 в группе лиц с напряжением адаптации: $r=0,778$; $p=0,023$ (табл. 1).

Таблица 1. Уровни гормонов в зависимости от степени адаптационного потенциала в группе женщин Заполярья (местное европеоидное население)

Степень АП (количество человек)	Средние значения гормонов (доверительный интервал; медиана)				
	ТТГ (норма 0,3-4,0 мМЕ/л)	Т3 (норма 1,06-3,1 нмоль/л)	Т4 (норма 61,7-149,2 нмоль/л)	Т4 св. (норма 10,3-25,7 пмоль/л)	Т3 св. (норма 2,15-6,45 пмоль/л)
1 (0)					
2 (0)					
3 (9)	$1,2 \pm 0,3$ (0,6-1,7; 1)	$1,6 \pm 0,1$ (1,3-1,9; 1,5)	$98,7 \pm 9,1$ (81-116,5; 90,9)	$16,9 \pm 1,5$ (14,1-19,7; 15,65)	$4,3 \pm 0,4$ (3,0-5,0; 3,85) $r=0,778$; $p=0,023$
4 (14)	$3,5 \pm 1,3^*$ (0,9-6,0; 2,15)	$1,5 \pm 0^*$ (1,4-1,6; 1,45)	$83,4 \pm 3,7^*$ (76,1-90,7; 84,05)	$22,5 \pm 7,3^*$ (8,1-36,9; 15,6)	$4,6 \pm 0,2^*$ (4,3-4,9; 4,7)
5 (3)	$0,8 \pm 0,1^*$ (0,5-1,0; 0,7)	$1,5 \pm 0,1^*$ (1,3-1,7; 1,6)	$106,6 \pm 14,7^*$ (77,8-135,4; 120,1)	$19,5 \pm 3,1^*$ (13,5-25,4; 19,45)	$4,6 \pm 1,2^*$ (2,2-7,0; 4,6)

Примечание: здесь и далее * - $p > 0,05$

Таблица 2. Уровни гормонов в зависимости от степени адаптационного потенциала в группе женщин Заполярья (оседлые ненцы, коми)

Степень АП (количество человек)	Средние значения гормонов (доверительный интервал; медиана)				
	ТТГ (норма 0,3-4,0 мМЕ/л)	Т3 (норма 1,06-3,1 нмоль/л)	Т4 (норма 61,7-149,2 нмоль/л)	Т4 св. (норма 10,3-25,7 пмоль/л)	Т3 св. (норма 2,15-6,45 пмоль/л)
1 (0)					
2 (1)	1,9	1,3	71,9	22,4	4,7
3 (15)	$2,0 \pm 0,3$ (1,5-2,6; 1,6)	$1,6 \pm 0,1$ (1,5-1,8; 1,7) $r = - 0,625$; $p = 0,013$	$90,4 \pm 3,8$ (83-97,8; 92,2)	$17,8 \pm 1,7$ (14,5-21,1; 16,95)	$7,2 \pm 2,6$ (2,1-12,2; 4,7)
4 (13)	$1,8 \pm 0,3^*$ (1,2-2,4; 1,6)	$1,8 \pm 0,1^*$ (1,6-2,1; 1,7)	$80,8 \pm 4,4^*$ (72,3-89,3; 78,9)	$16,2 \pm 1,1^*$ (13,9-18,4; 15,95)	$5,1 \pm 0,3^*$ (4,4-5,7; 4,6)
5 (0)					

При увеличении АП с напряжения адаптации до неудовлетворительной адаптации уровень ТТГ увеличился более, чем в 2 раза (с $1,2 \pm 0,3$ до $3,5 \pm 1,3$ мМЕ/л), а содержание Т4 снизилось (с $98,7 \pm 9,1$ до $83,4 \pm 3,7$ нмоль/л). Медиана содержания Т3 св. увеличилась с 3,8 до 4,7 пмоль/л. Пределы колебаний Т3 находятся ближе к нижним границам нормы у лиц со степенью АП от 3 до 5, а

пределы колебаний свободных фракций Т3 смещены к верхним границам нормы.

У оседлого аборигенного населения при нарастании АП с 3 до 4 степени отмечается незначительное снижение уровней гормонов щитовидной железы: ТТГ (с $2,0 \pm 0,3$ до $1,8 \pm 0,3$ мМЕ/л), Т4 св. (с $17,8 \pm 1,7$ до $16,2 \pm 1,1$ пмоль/л), Т3 св. (с $7,2 \pm 2,6$ до $5,1 \pm 0,3$ пмоль/л), Т4 (с $90,4 \pm 3,8$ до $80,8 \pm 4,4$ нмоль/л), а также выявлена отрицательная

корреляционная взаимосвязь между уровнями АП и Т3 в группе лиц с напряжением адаптации: $r=0,625$; $p=0,013$ (табл. 2), что, возможно, свидетельствует об истощении резервных возможностей щитовидной железы.

Независимо от национальной принадлежности выявлена зависимость между величиной адаптационного потенциала и уровнями гормонов щитовидной железы при 3 степени АП. Показана обратная взаимосвязь содержания Т3 и величины АП в группе оседлого аборигенного населения и положительная взаимосвязь содержания свободного Т3 и величины АП в группе местного европеоидного населения Заполярья. Напряжение адаптации (АП 2,1-3) у жителей Европейского Севера (женщины) сочетается с низкими значениями общего Т3 при повышении уровня наиболее активного свободного Т3. В отличие от оседлого аборигенного населения (коми и ненцы) наиболее ярко выраженные изменения со стороны системы гипофиз-щитовидная железа при увеличении степени адаптации (от напряжения до неудовлетворительной адаптации) регистрировали среди европеоидного населения Заполярья (русские): тенденции увеличения уровня ТТГ и свободного Т3 при снижении общих фракций Т4.

Работа поддержана грантом №12-У-4-1021 программы инициативных фундаментальных исследований УрО РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Баевский, Р.М.* Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина, 1979. 298 с.
2. *Баевский, Р.М.* Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации // *Вестн. АМН СССР*. 1989. № 8. С. 73-78.
3. *Баевский, Р.М.* Оценка адаптационного потенциала системы кровообращения при массовых профилактических обследованиях населения / *Р.М. Баевский, А.П. Береснева, Р.Н. Палеев* // *Экспресс-информация*. – М.: ВНИИМИ, 1987. 65 с.
4. *Степанова, Г.К.* Взаимосвязь адаптационных возможностей с морфофункциональными показателями организма у коренных жителей Крайнего Севера / *Г.К. Степанова, М.В. Устинова* // *Дальневосточный медицинский журнал*. 2003. № 4. С. 13-16.
5. *Хаснулин, В.И.* Функциональные асимметрии и адаптация человека на Крайнем Севере / *В.И. Хаснулин, Ю.М. Степанов, В.И. Шестаков* // *Бюллетень СО РАМН*. 1983. № 2. С. 27-30.
6. *Хаснулин, В.И.* Влияние функциональной межполушарной асимметрии на адаптационно-восстановительный потенциал больших артериальной гипертонией жителей высоких широт / *В.И. Хаснулин, Е.А. Безпрозванная* // *Фундаментальные исследования*. 2011. № 5. С. 185-190.
7. *Титисова, Е.В.* Гормональные реакции при стимуляционной пробе с синактеном у мужчин Севера. Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Биологические аспекты экологии человека». Том II / *Е.В. Титисова, А.В. Ткачёв, Р.В. Кубасов, Л.В. Поскотинова*. – Архангельск, 2004. С. 164-167.
8. *Титисова, Е.В.* Пределы содержания гормонов в сыровотке крови у мужчин. Глава в информационных материалах «Пределы физиологического колебания в периферической крови метаболитов, гормонов, лимфоцитов, цитокинов и иммуноглобулинов у жителей Архангельской области» под ред. *Л.К. Добродеевой / Е.В. Титисова, А.В. Ткачёв, Л.В. Поскотинова* и др. – Архангельск, 2005. С. 19-24.
9. *Титисова, Е.В.* Возрастные аспекты изменения уровня гормонов системы гипофиз – щитовидная железа и гипофиз - гонады у жителей г. Архангельск / *Е.В. Титисова, И.Н. Молодовская, Л.В. Осадчук* // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2011. № 11. С. 19-22.
10. *Копосова, Т.С.* Лабораторный практикум по экологии человека. Учебно-методическое пособие / *Т.С. Копосова, Л.В. Морозова*. – Архангельск, 2002. С. 18-20.

ROLE OF HORMONES OF THE HYPOPHYSIS - THYROID GLAND SYSTEM IN PROVIDING ADAPTABLE POTENTIAL AT WOMEN OF FAR NORTH

© 2012 K.N. Dubinin, E.V. Tipisova

Institute of Natural Adaptations Physiology UrB RAS, Arkhangelsk

Questions of hormonal mechanisms of maintenance the adaptable potential from a thyroid gland remain low-studied. It is surveyed 55 almost healthy women who are constantly living in s. Nes in Nenets autonomous region at the age from 21 till 75 years. They were divided into 2 groups on national structure: 1 group – Komi and Nenets women – 29 women; the 2nd group – 26 Russian women. The adaptable capacity of blood circulation system by Bayevskiy formula is calculated. Researches of levels of system hypophysis - thyroid gland hormones are carried out. Tension of adaptation (adaptable potential 2,1-3) at inhabitants of the European North (women) is combined with low values of general T3 (triiodothyronine) at increase of level of the most active free T3 (triiodothyronine free) and activation of a hypophysial link of regulation at the europeoid population. Unlike the settled native population (Komi and Nenets) the most strongly pronounced changes from hypophysis - thyroid gland system at tension of adaptation registered among the europeoid population of the Polar region (Russian): increase in levels of TTH (thyrotropin) and free T3 at decrease in general fractions T4.

Key words: adaptable potential, blood circulation system, European North, hormones, thyroid gland, native population

Konstanrin Dubinin, Candidate of Medicine, Fulfilling Senior Research Fellow. E-mail: konstantin-dubinin@yandex.ru; Elena Tipisova, Doctor of Biology, Head of the Endocrinology Laboratory