

若年健常者における血中甲状腺ホルモンの男女差について

西野 素子*

齊藤 郁夫*

竹下 栄子**

永野 志朗*

関原 敏郎*

はじめに

甲状腺ホルモンは各種臓器において発育、成長、糖・脂質代謝、蛋白代謝などに関連したいろいろな生理作用を有し、生体のエネルギー代謝調節に密接に関与するホルモンである。

甲状腺ホルモンとして従来測定されているトリヨードサイロニン (T_3) およびサイロキシン (T_4) は、血中ではその大部分が甲状腺ホルモン結合蛋白と結合しており、 T_3 では全体の0.3%、 T_4 では0.03%とごく一部が遊離型(Free)として存在しているにすぎない¹⁾。しかし、末梢組織において実際にホルモン作用を発現するのは Free T_3 (FT_3)、Free T_4 (FT_4) であると考えられており、そのため、これら遊離型ホルモンを測定することの重要性が注目されるようになった。近年、ラジオイムノアッセイ (RIA) による FT_3 、 FT_4 の測定が可能となり、甲状腺疾患のみならず様々な非甲状腺疾患、さらには正常人において

も血中 FT_3 、 FT_4 値が検討されつつある。

一般に、正常人における甲状腺ホルモン濃度については男女差はないとされている^{2)~5)}。しかし、その多くは成人や小児について検討されたものであり、16~19歳の若年者に関する報告はほとんどみられない。そこで、本研究では若年健常者を対象として血中 T_3 、 T_4 および FT_3 、 FT_4 を測定し、その男女差について検討した。また、これらの甲状腺ホルモンと血中コルチゾールとの関連についても若干の検討を加えた。

対象および方法

年齢16~17歳の健常な男子86名、女子93名を対象とした。

採血は午前9時から11時の間に行い、血清分離後測定までの間 -20°C にて凍結保存した。

血清 T_3 、 T_4 は各々第一ラジオアイソトープ (RI) 研究所製スパック T_3 キット、スパック T_4 キット、 FT_3 、 FT_4 は各々アマジャム社製アマレックス-M Free T_3 、アマレックス-M Free T_4 、また、TSH、コルチゾール

* 慶應義塾大学保健管理センター

** 慶應病院中検内分泌

若年健常者における血中甲状腺ホルモンの男女差について

ルは各々第一R I 研究所製T S Hキット第一II, スパックコルチゾールキットIIの各キットを用いてR I Aにて測定した。

結果は Mean±SD で表わし, 統計学的有意差検定には Student's t-test を用い, $P < 0.05$ を有意とした。

成績

男子, 女子それぞれの血中甲状腺ホルモン

値を図1～図4に示した。T₃は男子144±14 ng/dl, 女子130±16ng/dl(図1), FT₃は男子5.0±0.6pg/ml, 女子3.5±0.5pg/ml(図3), FT₄は男子1.7±0.2ng/dl, 女子1.3±0.2ng/dl(図4)といずれも男子の方が女子よりも有意に高値($p < 0.001$)を示した。T₄は男子7.8±1.2 μg/dl, 女子7.7±1.2 μg/dlで男女間の有意差は認められなかった(図2)。

また, 血中T S Hは男子2.7±2.2μU/ml, 女子1.6±0.9μU/mlと男子で有意に高値(p

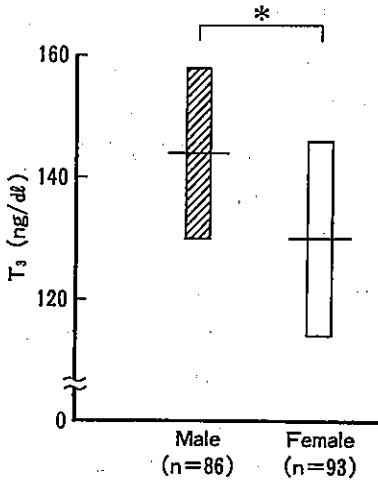


図1 若年者における血中 T₃ 濃度の男女差
* $p < 0.001$

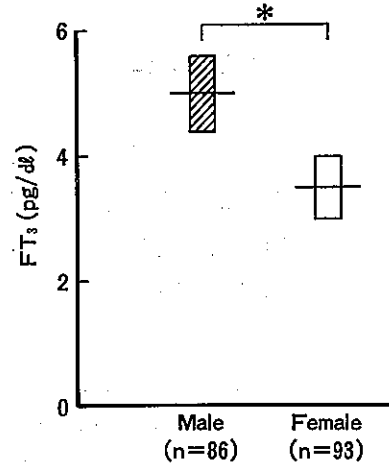


図3 若年者における血中 FT₃ 濃度の男女差
* $p < 0.001$

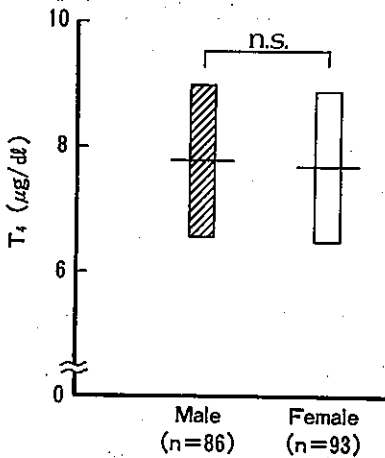


図2 若年者における血中 T₄ 濃度の男女差
n. s. : not significant

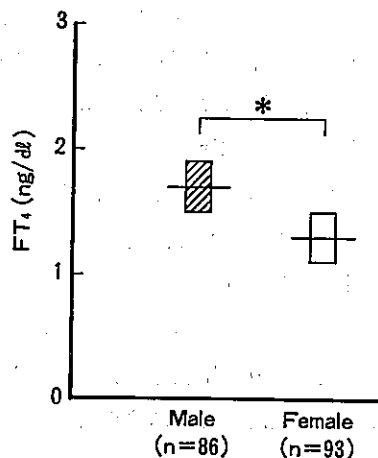


図4 若年者における血中 FT₄ 濃度の男女差
* $p < 0.001$

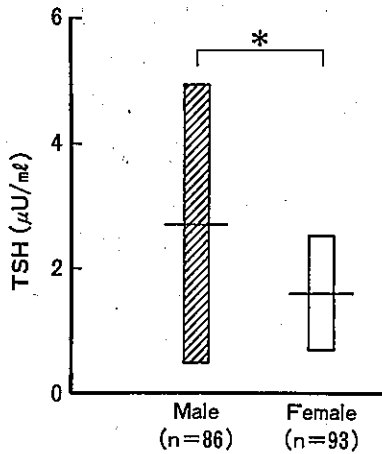


図5 若年者における血中TSH濃度の男女差
* p<0.001

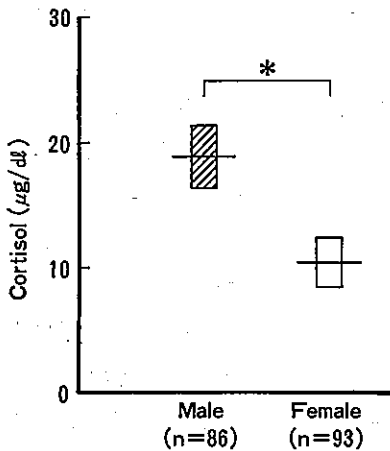


図6 若年者における血中コルチゾール濃度の男女差
* p<0.001

<0.001)であった(図5)。

血中コルチゾール値は男子 $17.5 \pm 5.1 \mu\text{g/dl}$, 女子 $10.9 \pm 3.6 \mu\text{g/dl}$ と男子で女子よりも有意に高値を示した(図6)。

つぎに、甲状腺ホルモンとTSHおよびコルチゾールとの相関について検討した。表1に示したように男子では T_4 および FT_4 とTSHとの間に有意の負の相関が認められ、表2に示したごとく女子では FT_4 とTSHと

表1 若年男子における血中甲状腺ホルモン濃度とTSH濃度との関係

	相関係数	T検定
T_3	-0.079976	n.s.
T_4	-0.225533	*
FT_3	-0.060103	n.s.
FT_4	-0.264783	*

* p<0.05, n.s.: not significant

表2 若年女子における血中甲状腺ホルモン濃度とTSH濃度との関係

	相関係数	T検定
T_3	0.094162	n.s.
T_4	-0.114944	n.s.
FT_3	0.055073	n.s.
FT_4	-0.237602	*

* p<0.05, n.s.: not significant

表3 若年男子における血中甲状腺ホルモン濃度とコルチゾール濃度との関係

	相関係数	T検定
T_3	0.016204	n.s.
T_4	0.276813	**
FT_3	0.247730	*
FT_4	0.277728	**

* p<0.05, ** p<0.01, n.s.: not significant

表4 若年女子における血中甲状腺ホルモン濃度とコルチゾール濃度との関係

	相関係数	T検定
T_3	0.010739	n.s.
T_4	0.212459	*
FT_3	-0.036637	n.s.
FT_4	0.167702	n.s.

* p<0.05, n.s.: not significant

の間に有意の負の相関がみられた。また、表3に示したように男子では T_4 , FT_3 , FT_4 とコルチゾールとの間に有意の相関が認められ、表4に示したごとく女子では T_4 とコルチゾ

ールとの間に有意の相関がみられた。

考 按

本研究では、年齢16~17歳の若年健常者の血中甲状腺ホルモン濃度を測定し、男女間で比較するとともに、甲状腺ホルモンとTSH、コルチゾールとの相関について検討した。

その結果、まず血中甲状腺ホルモン値については、男女間で比較すると T_3 、 FT_3 、 FT_4 は男子が女子に比して有意に高値であるという成績を得た。健常者における甲状腺ホルモン濃度に関しては、男女差はみられないという報告^{2)~5)}が多いが、原口ら⁶⁾は成人において FT_3 は男性で女性よりもやや高値であったと報告している。しかし、これらの報告は20歳以上の成人あるいは15歳以下の小児について検討されたものが多く、本研究のように16~17歳の年代について検討した報告はほとんどみられない。本研究で血中甲状腺ホルモン値に男女差が認められたことより、16~17歳の年齢において、身体の発育速度やエネルギー代謝の男女差あるいは性ホルモンが甲状腺ホルモンの分泌や代謝に何らかの影響をおよぼしている可能性が推測された。

つぎに、一般に血中TSH濃度には男女差はないとされている⁵⁾が、今回の成績では血中TSH値は男子が女子よりも有意に高値であった。Howardら⁷⁾は成人男性を対象とした実験で、Testosterone または Progesterone を投与してもTSH分泌に影響を与えなかったが、Estradiol の少量投与によりTSH分泌が抑制されたと報告しており、本研究でみられた血中TSH値の男女差につい

ても性ホルモンが関与している可能性が考えられた。

TSHと甲状腺ホルモンとの相関については、原口ら⁶⁾はバセドウ病患者においてTSHと T_3 、 FT_4 、 FT_3 との間に有意の負の相関を認めたこと、また、笠本ら⁸⁾は橋本病の甲状腺機能低下症においてTSHと FT_4 との間に有意の負の相関がみられたことを報告している。今回の若年健常者における成績でも男子では T_4 および FT_4 、女子では FT_4 のみにTSHとの間で有意の負の相関が認められており、甲状腺機能異常の有無にかかわらず、 FT_4 とTSHとの間には負の相関関係があることが推察された。

さらに、本研究では甲状腺ホルモンとならんで生体のエネルギー代謝調節に関与するホルモンである血中コルチゾールを測定し、若年健常者における血中甲状腺ホルモンとコルチゾールとの関連について検討を加えた。その結果、血中コルチゾール値は女子に比し男子で有意に高値を示した。正常人の血中コルチゾール濃度に関しては、男女差は認められないとする報告⁹⁾が多いが、Zumoffら¹⁰⁾は、年齢14~53歳の健常人を対象として血中コルチゾール値を測定したところ、早朝の値のみならず24時間の平均値はともに女性よりも男性で有意に高値であったと報告している。しかし、血中コルチゾール値に男女差がみられる機序は明らかではなく、今後の検討が必要である。コルチゾールと甲状腺ホルモンとの関係については、コルチゾールは末梢組織における T_4 から T_3 への変換を阻害する¹⁰⁾など甲状腺ホルモン代謝に影響をおよぼすことが報告されている。今回の成績でも血中コルチ

ゾールは男子では T_4 , FT_3 , FT_4 , 女子では T_4 との間に相関が認められ, 血中コルチゾールと甲状腺ホルモンには密接な関連があることが示唆された。

また, 本研究で若年者において血中コルチゾール値に男女差がみられたことは血中甲状腺ホルモン値に男女差がみられたことと関連がある可能性も推察された。

ま と め

年齢16~17歳の若年健常者における血中甲状腺ホルモン, TSH, コルチゾール濃度について検討し, 以下の成績を得た。

1. T_3 , FT_3 , FT_4 は女子に比し, 男子で有意に高値を示した。
2. TSHは女子に比し, 男子で有意に高値であった。
3. コルチゾールは女子に比し, 男子で有意に高値を示した。
4. 男子では T_4 および FT_4 とTSHとの間に有意の負の相関を認め, 女子では FT_4 とTSHとの間に有意の負の相関を認めた。
5. 男子では T_4 , FT_3 および FT_4 とコルチゾールとの間に有意の相関を認め, 女子では T_4 とコルチゾールとの間に有意の相関が認められた。

以上の成績より, 16~17歳の若年健常者において, 血中甲状腺ホルモン濃度に男女差が認められること, また甲状腺ホルモン代謝とコルチゾールとの間には密接な関連がある可能性が示唆された。

文 献

- 1) Larsen, P.R. : Triiodothyronine: review of recent studies of its physiology and pathophysiology in man, *Metabolism*, 21: 1073-1092, 1972
- 2) Lieblich, J., & Utiger, R.D. : Triiodothyronine Radioimmunoassay. *J. Clin. Invest.*, 51: 157-166, 1972
- 3) Fisher, D. A. et al. : Ontogenesis of hypothalamic-pituitary-thyroid function and metabolism in man, sheep, and rat. *Recent Prog. Horm. Res.*, 33: 59-116, 1977
- 4) 伴 良雄ら: 成人における甲状腺機能一成人における血中甲状腺ホルモン濃度, 甲状腺学の進歩'85. ホルモンと臨床 (秋季増刊号), 33: 197-207, 1985
- 5) Tegelman R. et al. : Peripheral hormone levels in healthy subjects during controlled fasting. *Acta Endocrinol. (Copenh)*, 113: 457-462, 1986
- 6) 原口和貴ら: 血中フリー T_3 測定 of 臨床的意義について (特に寛解期バセドウ病患者を中心に). *核医学*, 21: 739-746, 1984
- 7) Gross H. A., Appleman M. D. Jr. and Nicoloff J. T. : Effect of biologically active steroids on thyroid function in man. *J. Clin. Endocrinol.*, 33: 242-248, 1971
- 8) 笠木寛治ら: 甲状腺疾患における血中 Free T_3 測定の有用性について, 甲状腺学の進歩'85. ホルモンと臨床 (秋季増刊号), 33: 101-111, 1985
- 9) Zumoff B. et al. : The sex difference in plasma cortisol concentration in man. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 39: 805-808, 1974
- 10) Duick D.S. et al. : Effect of single dose dexamethazone on concentration of serum triiodothyronine in man. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 39: 1151-1154, 1974