

カイロプラクターのための栄養学
第VI期 第2回

甲状腺

Hiro Izumi

甲状腺

- 甲状腺ホルモンの受容体はすべての細胞に存在する
- 基礎代謝を司る
- 自己免疫疾患が最も起きやすい臓器(橋本病)

甲状腺の病気（甲状腺機能低下症）

- 原因

- 自己免疫疾患（橋本病）
- ヨウ素不足
- 外科的に切除した
- 甲状腺の炎症
- 薬の副作用（チアマゾール、アミオダロン、リチウム、など）
- 下垂体の異常

- 症状

- 疲労感、体重増加、便秘、冷え性、抜け毛、乾燥肌

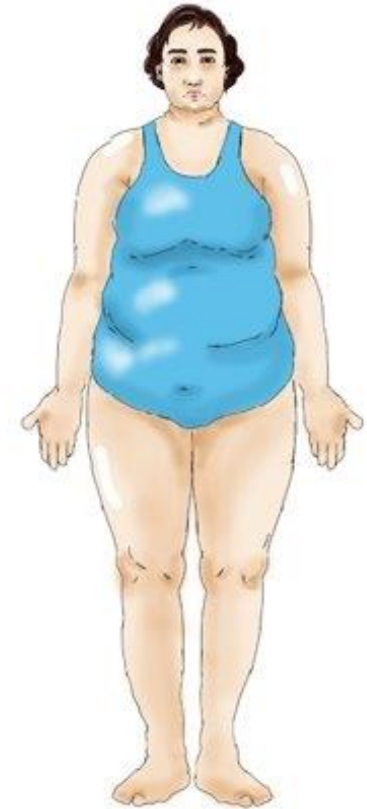
- 使用される治療薬

- T4製剤、チラーヂンS、レボチロキシンナトリウム錠
- T3製剤、チロナミン



甲状腺機能低下は美容の大敵

- 抜け毛が多くなる
- 髪の毛がバサバサになる
- 乾燥肌になる
- 化粧のノリが悪い
- 太る
- むくむ



統計

- >2700万人(米国)
- 半分は診断されていない
- 女性が患うことが男性より10倍多い
- 9割以上は橋本病が原因

甲状腺の病気（甲状腺機能亢進症）

- 原因

- 自己免疫疾患（バセドー病）
- 甲状腺腫瘍
- 甲状腺の炎症
- 薬

- 症状

- 動悸、首の腫れ、体重減少、疲労感、目が飛び出る

- 治療薬

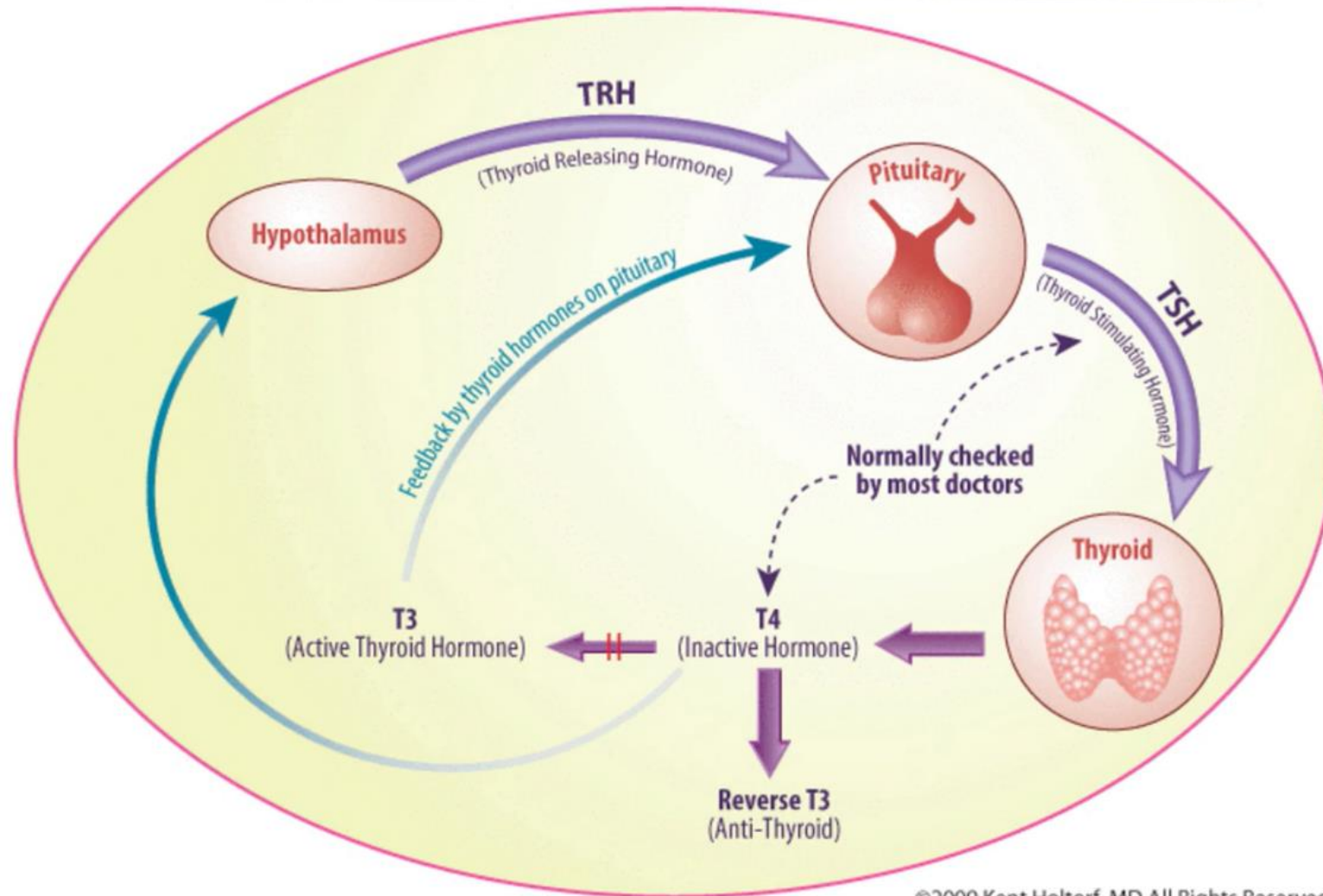
- チアマゾール、プロピルチオウラシル(PTU)



ホルモンの形成

- チロシンとヨウ素が結合してつくられる
- Thyroid PeroxidaseがIodide をIodineに変換する
- チロシンと1つのIodineが結合しT1になり、2つのiodineと結合するとT2になる
- $T1 + T2 = T3$
- $T2 + T2 = T4$
- T3はT4よりも300%作用が強い
- 甲状腺で作られるT4とT3の比率は17:1
- 80%のT3は甲状腺外でつくられる
- すべての甲状腺の数値が正常であっても症状が出る可能性はある

Thyroid Physiology with Physiologic Stress, Dieting, Depression or Illness. Decreased intracellular T3 levels and increased intracellular reverse T3 results in intracellular hypothyroidism. The TSH and T4 levels are no longer accurate measures of tissue thyroid levels (need to check free T3/reverse T3 ratio).



TSH

- 0.45 - 4.5(一般基準値)
- 0.5 - 2.5 (機能医学的見解)
- >4は心臓病のリスク
- TSHが高いと
 - 血糖値上昇、コレステロール値上昇、中性脂肪上昇、LDL上昇、HDL減少、BMI上昇、胴回り増、インスリン抵抗
 - 加齢で上昇する

甲状腺マーカー

Subclinical Hypothyroidism 潜在性甲状腺機能低下症

Hypothyroidism 甲状腺機能低下症

Subclinical Hyperthyroidism 潜在性甲状腺機能亢進症

Hyperthyroidism 甲状腺機能亢進症

Pituitary 下垂体

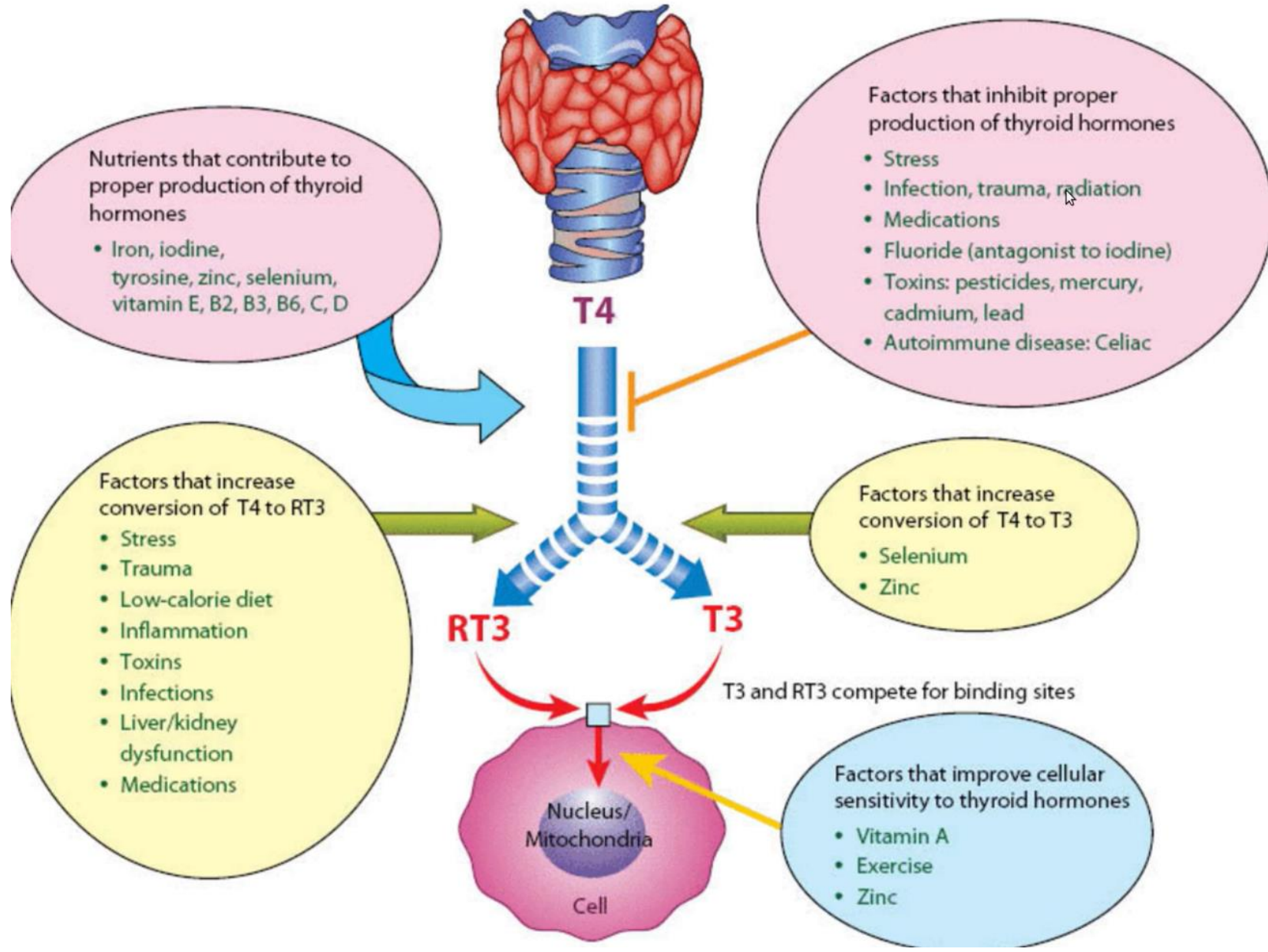
TSH	T4	T3	INTERPRETATION
High	Normal	Normal	Mild (subclinical) hypothyroidism
High	Low	Low or normal	Hypothyroidism
Low	Normal	Normal	Mild (subclinical) hyperthyroidism
Low	High or normal	High or normal	Hyperthyroidism
Low	Low or normal	Low or normal	Non-thyroidal illness, pituitary hypothyroidism

甲状腺機能低下症

- 疲労感
- うつ
- 不安障害
- 乾燥肌
- 冷え性
- 頭に霧がかかった感覚(ブレイン
フォグ)
- 体重増加
- 性欲減退
- 生理が重たい
- PMS
- むくみ
- 過敏性腸症候群
- 筋肉／関節痛
- 筋肉が弱い
- 髪の毛バサバサ、爪が弱い
- 眉毛の外側1/3が生えてこない
- 抜け毛
- 高コレステロール
- 便秘
- 不眠(寝ても疲れが取れない)
- 骨粗しょう症
- 不妊
- 手根管症候群

T4→T3

- 場所(肝臓、腸、腎臓)
- 1つのIodineがT4から取り除かれる



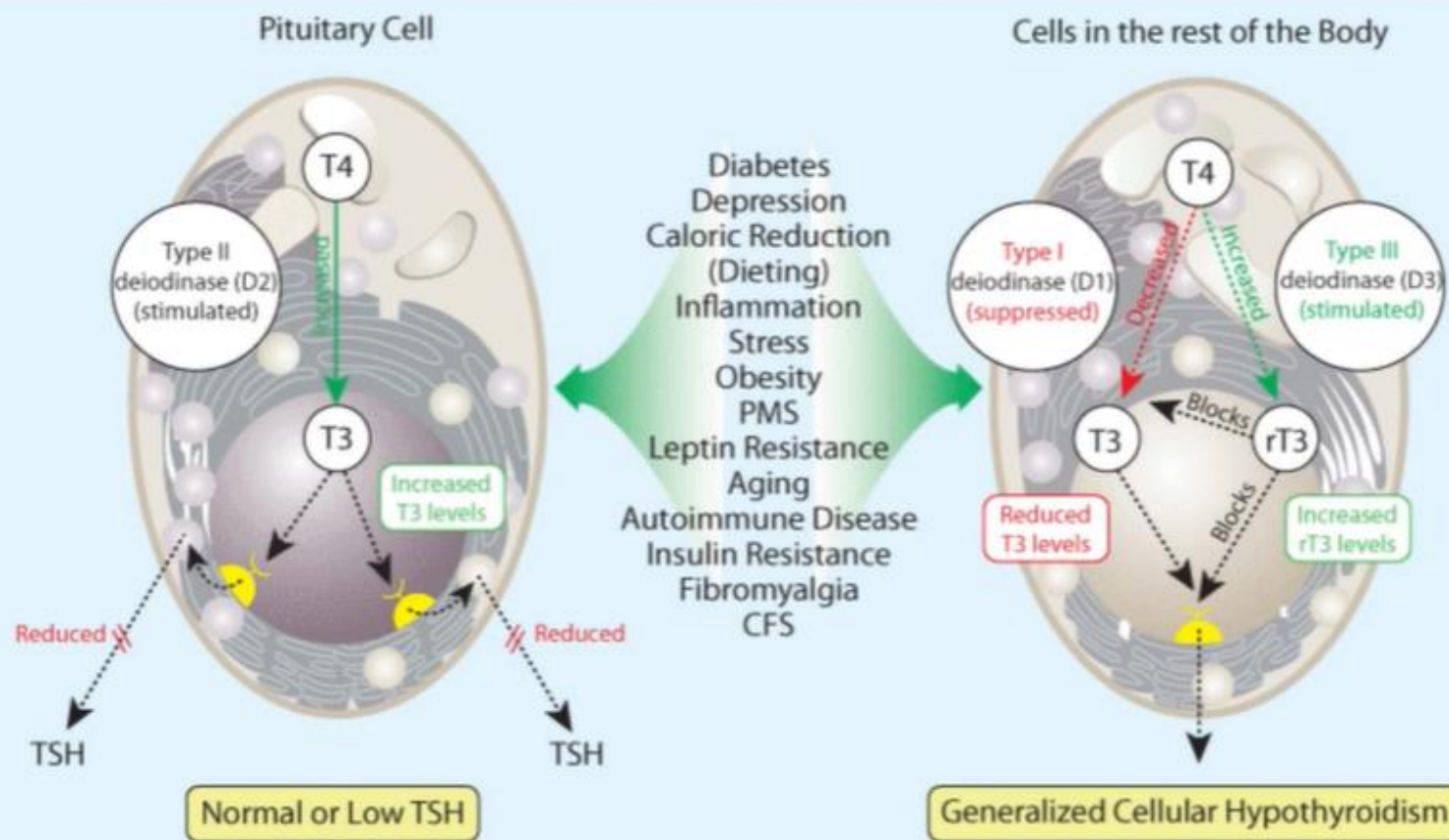
T4→T3を妨げる要素

- ストレス
- コルチゾール
- 炎症
- 亜鉛不足
- セレン不足
- 睡眠不足
- 妊娠
- 肥満
- インスリン抵抗
- ヨウ素過剰摂取
- 放射能
- 黄体ホルモン不足
- 断食
- アルコール
- ケミカル
- 水銀 カドミウム
- 抗がん剤

甲状腺機能正常症候群

- 甲状腺機能正常症候群 (euthyroid sick syndrome) - 10. 内分泌疾患と代謝性疾患 - MSDマニュアル プロフェッショナル版 (msdmanuals.com)

Conditions that cause low cellular T3 (hypothyroidism) not detected by TSH levels



Condition: TSH decreased (TSH fails to demonstrate hypothyroidism with normal TSH)

Cause: The conditions listed above activate type II deiodinase in the pituitary (D2), causing an increased T4 to T3 conversion in the pituitary. This causes an increase in pituitary T3 levels and a subsequent decrease in TSH levels (there is no type III deiodinase in the pituitary so no reverse T3 is produced).

Condition: Cellular Hypothyroidism & worsening of symptoms/condition

Cause: The conditions listed above suppress type I deiodinase (D1), which cause a decrease in T4 to T3 conversion in the rest of the body. This results in low intracellular T3 levels with subsequent hypothyroid symptoms. Additionally, the conditions listed above also stimulate type III deiodinase (DIII), which results in an increased conversion of T4 to reverse T3. This increase in reverse T3 further suppresses T4 to T3 conversion and blocks the T3 receptor, worsening hypothyroid symptoms.

Type 1 Deiodinase (1型デヨージナーゼ)

- 細胞内でT4をT3に変換する、下垂体では起きない
- 女性の1型デヨージナーゼは男性ほど活発ではなく、女性に甲状腺機能低下症が多いことの裏付けとなる
- 1型デヨージナーゼはストレスで働きが鈍くなる
 - 炎症、インスリン抵抗性、糖尿病、自己免疫疾患、肥満、低カロリーダイエット、痛み、ケミカル、鬱、慢性疲労、など

Type 2 Deiodinase (2型デヨージナーゼ)

- TSHは下垂体内のT3のレベルでコントロールされている
- T3のレベルは下垂体内と下垂体外では違うことがある
- 1型デヨージナーゼよりも影響力が高い
- ストレスからの影響で活性化する(1型の逆)
- 下垂体内でのT3が上がれば、TSHは正常値もしくは下がる傾向にある、しかし下垂体外でのT3は極めて低くなる(1型↓、3型↑)

Type 3 Deiodinase (3型デヨージナーゼ)

- 3型はT4を代謝を上げる作用がないReverseT3に変換する
- 1型と競い合う
- 下垂体には存在しない
- TSHが一見正常でも、T3低い場合がある
- もしも、3型が活発に働いていれば、T4の薬を服用していても、ReverseT3が上がるだけで、代謝は上がらない
 - このような場合、薬の効能を感じることはなく、逆に調子が悪くなる場合も多々ある
 - T3の薬または、T3とT4のコンビネーションをとることで症状が改善する

甲状腺腫 (Goiter)

- ヨウ素不足
- それ以外に、セレン、亜鉛、チロシン不足も関係がある



アキレス腱反射減弱 & 高コレステロール

- 甲状腺機能低下症のサイン



季節

- 寒い時期はTSH、T3、チログロブリンが上昇する(代謝を上げて体温を上げるため)

金属

- 水銀はT4からT3の変換を妨げる、セレンと結合する
 - TSHの値は変わらないが、T4とT3が下がる(カドミウムも同じ作用がある)
 - 甲状腺に蓄積され、ヨウ素と結合する
- 鉛は甲状腺でのT4とT3形成を妨げる、T4からT3 への変換は妨げない

うつと不安障害

- セロトニンの代謝を妨げる
- 抗うつ剤が効かない5割は潜在性甲状腺機能低下症を持っている

潜在性甲状腺機能低下症／甲状腺機能正常症候群

- 人口の5-10%
- 加齢とともに頻度が高くなる
- TSHが高めの正常
- T4からT3の変換効率が悪い
- T3が減少
- 一般の医療機関では「歳のせい」と言われて取り合ってもらえない
- メタボリックシンドローム、インスリン抵抗性との関係が多い
- 慢性腎臓病

基礎体温

- 低体温は甲状腺機能低下症を示唆する
- 副腎が原因で低体温になっている場合は、体温にぶらつきがある

他の臓器への影響

- 慢性腎臓病
 - 血の循環が悪くなり、腎臓での老廃物ろ過が効果的にできなくなる
 - TSHが高いグループは低いグループと比べると、慢性腎臓病のリスクが31%上がる
- 慢性肝臓病
- 心筋梗塞

フェリチン／鉄

- フェリチン／鉄が低いとT4からT3への変換が鈍くなる
- フェリチン／鉄が低いとReverseT3が増える
- このような理由で甲状腺機能が低下している場合は、まず貧血を改善しなくてはならない

神経伝達物質

- セロトニン

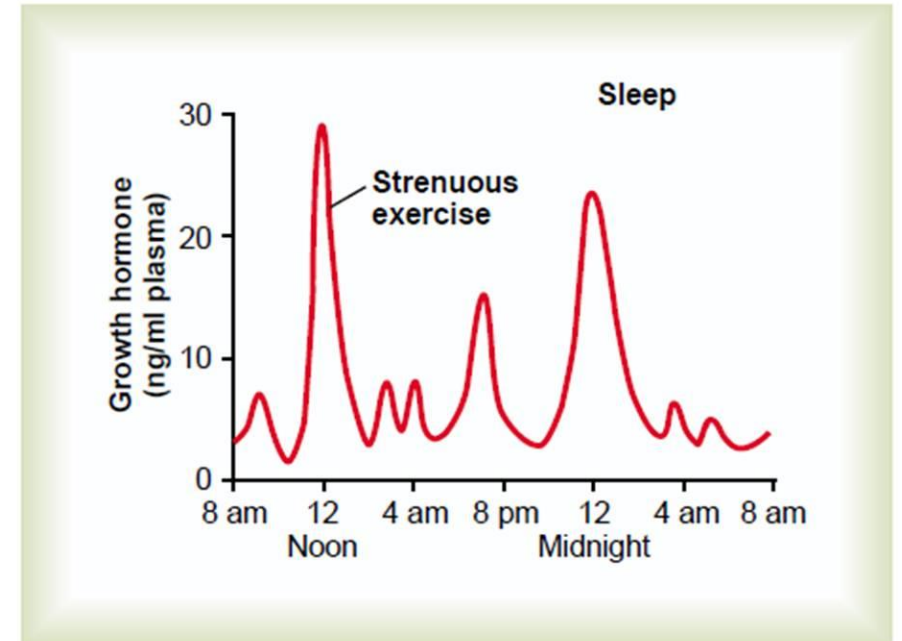
- 甲状腺の働きを亢進させる
- T3はセロトニンの受容体(5-HT)を制御する
- 甲状腺機能低下症はうつを招く
- なぜセロトニンが低くなっているのかを探るのがカギ

- GABA

- 甲状腺の働きを拮抗する
- TSHの分泌を鈍らせる

成長ホルモン

- 成長ホルモンが低いとT4からT3の変換を鈍くさせる
- 成長ホルモンが低いとReverseT3が増える
- 加齢とともにT3は下がる傾向にある



性ホルモン結合グロブリン

- 性ホルモン結合グロブリンは肝臓でつくられる
- 甲状腺ホルモン値が上がると性ホルモン結合グロブリンも上がる
- エストロゲンも同じ作用がある
- 甲状腺機能亢進症→性ホルモン結合グロブリン↑
- 甲状腺機能低下症→性ホルモン結合グロブリン↓
- 性ホルモン結合グロブリン値が70以下であれば、甲状腺機能低下が示唆される