MD_PERELIGYN_ · МЕТОДИЧКА

КТО УПРАВЛЯЕТ ЩИТОВИДКОЙ КРОМЕ ТТГ

8 сигналов, которые влияют на щитовидку и её анализ, и как сдать анализ так, чтобы он показал щитовидку

РАЗДЕЛЫ

01 ГЛАВНОЕ

02 СИГНАЛЫ

03 ЧТО ЭТО ЗНАЧИТ ДЛЯ АНАЛИЗОВ

04 ИСТОЧНИКИ

01 · ГЛАВНОЕ

У ДИРИЖЁРА ЕСТЬ ПОДСКАЗЧИКИ

Щитовидная железа работает как оркестр, а ТТГ (тиреотропный гормон гипофиза) в нём дирижёр. Дирижёру подсказывают ещё восемь сигналов: ТРГ из гипоталамуса, кортизол, голод и лептин, ХГЧ при беременности, эстрогены, сон, гормон роста и инсулин.

больше половины

выбросов ТТГ приходится на время между 20:00 и 04:00; подсчёт у 26 здоровых людей. Норма ТТГ зависит от часа забора, норма свободного Т4 нет (465 593 анализа ТТГ).

6–12 месяцев

после излечения синдрома Кушинга: за этот срок у прослеженных долго пациентов сниженные свободный Т4 и Т3 нормализовались.

ГЛАВНАЯ ПОЛЬЗА

Анализ зависит от часа забора, сна, еды и срока беременности, и его можно сдать так, чтобы он показал щитовидку, а не бессонную ночь.

01 · ГЛАВНОЕ

ВОСЕМЬ СИГНАЛОВ В ОДНОЙ ТАБЛИЦЕ

ТРГ (ТИРЕОЛИБЕРИН)

ДЕЛАЕТ даёт гипофизу команду выпустить ТТГ
ИССЛЕДОВАНИЯ при голоде и при повышенном кортизоле ответ ТТГ на ТРГ снижался; 8 здоровых

КОРТИЗОЛ

ДЕЛАЕТ притормаживает выработку ТТГ и его ночной подъём
ИССЛЕДОВАНИЯ кортизол выше на 32 %, суточный ТТГ ниже на 51 %; 8 здоровых

ГОЛОД И ЛЕПТИН

ДЕЛАЕТ при голоде падают ТТГ и Т3; лептин смягчает падение ТТГ
ИССЛЕДОВАНИЯ 72 часа голода: Т3 ниже примерно на 30 %; 6 мужчин

ХГЧ

ДЕЛАЕТ работает как слабый ТТГ: чем выше ХГЧ, тем выше свободный Т4 и ниже ТТГ
ИССЛЕДОВАНИЯ при неукротимой рвоте беременных ТТГ подавлен у 60 % против 9 %; 57 и 57 женщин

ЭСТРОГЕНЫ

ДЕЛАЕТ поднимают ТСГ и общий Т4
ИССЛЕДОВАНИЯ свободный Т4 и ТТГ не изменились; 11 женщин в постменопаузе

СОН И НОЧНОЙ РИТМ

ДЕЛАЕТ бóльшая часть выбросов ТТГ приходится на ночь
ИССЛЕДОВАНИЯ ночь без сна: 2,1 против 1,3 мЕд/л (мкМЕ/мл); 6 мужчин

ГОРМОН РОСТА

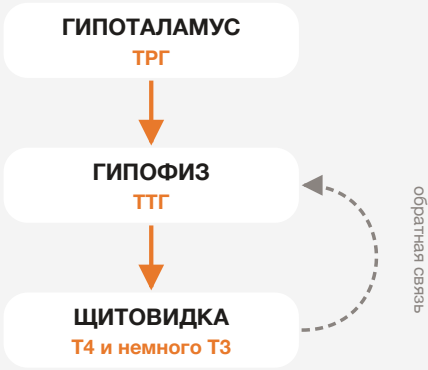
ДЕЛАЕТ ускоряет превращение Т4 в Т3 вне щитовидки
ИССЛЕДОВАНИЯ на лечении свободный Т4 ниже, Т3 выше, ТТГ не изменился; 20 детей

ИНСУЛИН

ДЕЛАЕТ связан с бóльшим объёмом щитовидки и узлами
ИССЛЕДОВАНИЯ при метаболическом синдроме отношение шансов узлов 1,88 (1,42–2,50); 13 исследований

02 · СИГНАЛЫ

ТРГ: КОМАНДА СВЕРХУ



Когда гормонов достаточно, гипофиз снижает ТТГ: это обратная связь, как у термостата. ТРГ стоит на самом верху цепочки.

ТРГ (ТИРЕОЛИБЕРИН)

гипоталамус

ЧТО ДЕЛАЕТ

Даёт гипофизу команду выпустить ТТГ

ИССЛЕДОВАНИЯ

При голоде и при повышенном кортизоле ответ ТТГ на ТРГ снижался; 8 здоровых людей. В посмертных данных людей с тяжёлой болезнью: чем больше ТРГ в гипоталамусе, тем выше Т3 ($r = 0,66$) и ТТГ ($r = 0,64$) в крови

02 · СИГНАЛЫ

КОРТИЗОЛ: СТРЕСС И ТТГ

КОРТИЗОЛ

надпочечники; растёт при нагрузке и голоде

ЧТО ДЕЛАЕТ

Притормаживает выработку ТТГ и его ночной подъём

ИССЛЕДОВАНИЯ

У **8** здоровых людей кортизол повысили через капельницу на 32 % от исходного, в пределах нормы. Лабораторный опыт, не обычный стресс

на 51 %

ниже стал ТТГ за сутки (при голоде на 65 %). Обратное тоже сработало: у 25 пациентов с нормальной функцией щитовидки, у которых кортизол искусственно снизили, ТТГ вырос с 1,6 до 3,1 мЕд/л (мкМЕ/мл).

СИНДРОМ КУШИНГА

Из 61 пациента у 32 (52 %) был центральный гипотиреоз. У 55 пациентов другой группы ночного подъёма ТТГ не было: днём 1,00, ночью 1,08 мЕд/л (мкМЕ/мл). Примерно через 8 месяцев после излечения подъём вернулся: днём 1,30, ночью 2,17 мЕд/л (мкМЕ/мл).

02 · СИГНАЛЫ

ГОЛОД И ЛЕПТИН

ГОЛОД И ЛЕПТИН

жировая ткань, питание

ЧТО ДЕЛАЕТ

Когда еды мало, организм экономит энергию, и щитовидка притормаживает

ИССЛЕДОВАНИЯ

У 8 здоровых людей после 56 часов голода ТТГ за сутки ниже на 65 %

72 ЧАСА ГОЛОДА, 6 МУЖЧИН

Т3 снизился примерно на 30 %, обратный Т3 вырос на сходную величину, общий Т4 не изменился, а суточная выработка ТТГ упала более чем на 70 %. С лептином, гормоном жировой ткани, падение выработки ТТГ было заметно меньше; на Т3 он не повлиял.

УГЛЕВОДЫ

У людей с ожирением полное голодание снижало Т3 на 53 %, диета 800 ккал без углеводов на 47 %. Та же калорийность с углеводами не менее 50 г в день Т3 существенно не меняла. У 9 людей с ожирением 4 недели голода резко снизили Т3; в той же работе после 5 дней еды Т3 вернулся к исходному.

ВЫВОД

Низкий Т3 на голоде похож на приспособление, которое проходит с едой.

02 · СИГНАЛЫ

ХГЧ И ЭСТРОГЕНЫ

ХГЧ

плацента; по строению немного похож на ТТГ

ЧТО ДЕЛАЕТ

В первой половине беременности слегка подгоняет щитовидку, и ТТГ становится ниже

ИССЛЕДОВАНИЯ

606 здоровых беременных: высокий ХГЧ связан с более низким ТТГ, главным образом в первой половине. При неукротимой рвоте ТТГ подавлен у 60 % из **57** женщин против 9 % из **57**; связь ХГЧ со свободным Т4 r = 0,45, с ТТГ r = –0,48. В двух когортах, **7 587** беременных, связь была у женщин без АТ-ТПО, с антителами её не было

ЭСТРОГЕНЫ

яичники, беременность, гормональная терапия

ЧТО ДЕЛАЕТ

Повышают ТСГ (тироксинсвязывающий глобулин), и общего Т4 становится больше; свободного Т4 у здорового человека не прибавляется

ИССЛЕДОВАНИЯ

11 женщин в постменопаузе со здоровой щитовидкой, эстрогены внутрь, 12 недель: общий Т4 со 103 до 134 нмоль/л (с 8,0 до 10,4 мкг/дл), ТСГ с 20,3 до 31,3 мг/л, свободный Т4 и ТТГ не изменились

02 · СИГНАЛЫ

СОН И НОЧНОЙ РИТМ

СОН

мозг; ТТГ выбрасывается толчками

ЧТО ДЕЛАЕТ

Сон тормозит ночной выброс ТТГ

ИССЛЕДОВАНИЯ

У **26** здоровых людей в среднем 9,9–11,4 выброса за сутки, больше половины между 20:00 и 04:00

2,1 против 1,3

мЕд/л (мкМЕ/мл): средний ТТГ у 6 здоровых мужчин ночью без сна и ночью во сне. У 4 мужчин за 64 часа без сна суточный пик ТТГ был дольше, позже и выше. У 11 молодых мужчин после 6 ночей по 4 часа в постели ТТГ был ниже, чем после 6 ночей по 12 часов.

НОРМА И ЧАС ЗАБОРА

По 465 593 анализам ТТГ и 112 994 анализам свободного Т4 людей без болезней щитовидки верхняя граница нормы ТТГ растёт с возрастом с 6,45 до 7,55 мЕд/л (мкМЕ/мл), в основном из-за ночного подъёма. Норма ТТГ зависит от часа забора, норма свободного Т4 нет.

02 · СИГНАЛЫ

ГОРМОН РОСТА И ИНСУЛИН

ГОРМОН РОСТА

гипофиз

ЧТО ДЕЛАЕТ

Ускоряет превращение T4 в T3 вне щитовидки

ИССЛЕДОВАНИЯ

20 детей с дефицитом гормона роста, на лечении и без. На лечении свободный T4 ниже, 14,3 против 17,0 пмоль/л (1,11 против 1,32 нг/дл, группа из 12 детей), T3 выше, 2,4 против 1,8 нмоль/л (156 против 117 нг/дл). ТТГ 2,6 против 3,2 мЕд/л (мкМЕ/мл), разница не значима. По выводу авторов, лечение само не вызывает гипотиреоз

ИНСУЛИН

поджелудочная железа; речь о связи, а не о причине

ЧТО ДЕЛАЕТ

Связан с бóльшим объёмом щитовидки и узлами

ИССЛЕДОВАНИЯ

111 женщин с нормальной функцией щитовидки: при инсулинорезистентности и нормальном весе (**17**) объём щитовидки 16,2 мл против 12,1 мл (**31**), узлы примерно у 6 из 10 против 16,1 %. Обзор **13** исследований: при метаболическом синдроме отношение шансов узлов 1,88 (1,42–2,50), у людей с метаболическим синдромом узлы в сумме находили в 45 %

03 · АНАЛИЗЫ

КАК СДАТЬ ТТГ ЧЕСТНО

— **Утром, в одно и то же время при повторах.** У ТТГ есть ночной подъём, и норма зависит от часа забора.

— **После обычного сна.** Не после бессонной ночи, ночной смены и недели недосыпа; если так вышло, сказать врачу.

— **Без голодания и жёсткой безуглеводной диеты.** Голод снижает ТТГ и Т3. Обычная ночь без еды перед анализом этим данным не противоречит.

— **При высоких эстрогенах смотреть свободный Т4.** Общий Т4 и ТСГ растут без реальных изменений функции железы.

— **При беременности оценивать результат по сроку.** Низкий ТТГ в первой половине часто объясняется ХГЧ.

— **При высоком кортизоле смотреть и свободный Т4.** По одному ТТГ щитовидку оценивать нельзя.

— **При инсулинорезистентности обсудить с врачом УЗИ щитовидки.** Это совет автора, а не вывод из исследования.

ИТОГ

Утро, обычный сон, без голода, по сроку при беременности, свободный Т4 при высоких эстрогенах: так анализ из случайного числа становится понятным ответом.

04 · ИСТОЧНИКИ

ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Samuels MH. J Clin Endocrinol Metab 1997. PMID 9360528
2. Fliers E. J Clin Endocrinol Metab 1997. PMID 9398708
3. Re RN. J Clin Endocrinol Metab 1976. PMID 820709
4. Shekhar S. J Clin Endocrinol Metab 2021. PMID 33236107
5. Chan JL. J Clin Invest 2003. PMID 12727933
6. Spaulding SW. J Clin Endocrinol Metab 1976. PMID 1249190
7. Vagenakis AG. J Clin Endocrinol Metab 1975. PMID 1150863
8. Glinoer D. J Clin Endocrinol Metab 1990. PMID 2116437
9. Goodwin TM. J Clin Endocrinol Metab 1992. PMID 1430095
10. Korevaar TI. J Clin Endocrinol Metab 2017. PMID 27754809
11. Arafah BM. N Engl J Med 2001. PMID 11396440
12. Brabant G. J Clin Endocrinol Metab 1990. PMID 2105332
13. Parker DC. J Clin Endocrinol Metab 1987. PMID 3782430
14. Spiegel K. Lancet 1999. PMID 10543671
15. Ehrenkranz J. Thyroid 2015. PMID 26061389
16. Portes ES. Clin Endocrinol 2000. PMID 10931099
17. Rezzonico J. Thyroid 2008. PMID 18346005
18. Zhang C. Front Endocrinol 2021. PMID 34603208