

Corpo humano: diversos sistemas interligados

Bruna Moretto Rodrigues^{1*}, Karina Alves de Toledo¹, Célia Regina Nogueira²

¹Departamento de Ciências Biológicas. Faculdade de Ciências e Letras. Univ Estadual Paulista. UNESP- Câmpus de Assis. Avenida Dom Antonio, 2100, Parque Universitário - 19806-900 - Assis-SP. ²Departamento de Clínica Médica, Univ Estadual Paulista. UNESP - Câmpus de Botucatu – Botucatu-SP. *bruna.morettor@gmail.com

Palavras-chave: Macrófagos, Sistema endócrino, Sistema imunológico, Tireoide, T3

A glândula tireoide, também conhecida como glândula borboleta devido ao seu formato, é uma das maiores glândulas do **sistema endócrino** humano. Ela localiza-se na região anterior do pescoço, logo abaixo do Pomo de Adão ou o gogó (como é conhecido popularmente). A tireoide é indispensável para nossas vidas, pois é ela a responsável por regular o metabolismo do nosso corpo. Ela pode agir em diversos órgãos e funções do corpo, por toda nossa vida, começando quando ainda estamos na barriga das nossas mães. A tireoide influencia órgãos como o coração, o cérebro, o fígado e os rins; participa da regulação do crescimento e desenvolvimento do nosso corpo; dos ciclos menstruais e da fertilidade das meninas; é importante para a memória, a concentração, o humor e o controle das emoções, entre outras funções.

E de que forma é feita essa conversa entre a tireoide e o restante do corpo? Por meio dos **hormônios** tireoidianos produzidos pela glândula: a triiodotironina, conhecida por T3, e a tiroxina, conhecida por T4. Esses hormônios, quando entram na corrente sanguínea, podem viajar pelo corpo todo, e assim, podem chegar a qualquer tecido ou órgão distante para agir e regular diversas funções. A conversa adequada depende do bom estado de funcionamento da tireoide. Atualmente, cresce o número de pessoas diagnosticadas com doenças relacionadas à tireoide: o hipotireoidismo e o hipertireoidismo.

No hipotireoidismo, a produção dos hormônios se encontra abaixo do normal e por isso todo o metabolismo do corpo acaba ficando mais lento. Já no hipertireoidismo, ocorre o contrário, maior produção dos hormônios e aumento do metabolismo. Tais doenças provocam uma série de sintomas desagradáveis (Tabela 1).

Tabela 1 - Diferentes sintomas do hipotireoidismo e do hipertireoidismo.

Hipotireoidismo	Hipertireoidismo
Corpo trabalha lentamente	Corpo trabalha muito rápido
Coração bate mais lento (bradicardia)	Coração bate mais rápido (taquicardia)
Hábito intestinal obstipado	Número de evacuações aumentado
Muito sono (hipersonia)	Pouco sono (insônia)
Ganho de peso	Perda de peso
Cansaço excessivo, depressão, Diminuição da memória e concentração	Muita agitação

Descobriu-se recentemente que esses hormônios podem agir até no sistema imunológico do nosso corpo. O sistema imunológico, ou sistema imune, é composto por uma complexa rede de células e moléculas dispersas por todo o organismo, que possui a capacidade de reconhecer e desenvolver respostas contra **patógenos** que entrem no nosso corpo ou contra células que sofreram transformações malignas, provocando sua destruição ou inativação. Resumidamente, ele é o sistema de proteção e defesa do nosso corpo.

Várias células participam do sistema imune, entre elas estão às células da linha de frente de defesa, que são as primeiras a serem convocadas ao local de infecção para combater os microrganismos. O confronto entre essas células e os patógenos leva a um processo normal de inflamação, que proporciona para as células de defesa um ambiente mais adequado para seu trabalho. O equilíbrio do sistema imune é essencial para o corpo, pois, podemos ficar doentes mais facilmente quando ele está enfraquecido ou podemos apresentar respostas de inflamação exageradas

se ele está muito fortalecido. Outra função do sistema imune é a de realizar o reparo do tecido que foi danificado durante o combate das células com os corpos invasores ou tumores.

Com o objetivo de compreender a relação entre um dos hormônios da tireoide (hormônio T3) e os macrófagos (uma das células da linha de frente de defesa) realizamos um estudo conjunto na Faculdade de Ciências e Letras de Assis e na Faculdade de Medicina de Botucatu. Os macrófagos se destacam por realizarem duas funções distintas: o combate aos microrganismos e o reparo do tecido lesado. Para isso, os macrófagos podem assumir duas formas diferentes: a forma de macrófago M1, a qual age no combate aos patógenos desenvolvendo uma resposta inflamatória local; e a forma de macrófago M2, a qual age reparando o tecido lesado, desenvolvendo uma resposta anti-inflamatória com a função de bloquear os macrófagos M1. O que se espera em um organismo saudável, é que os M1 ajam primeiro combatendo os patógenos e, quando estes estiverem contidos ou mortos, os M2 entrem em ação fazendo o reparo do tecido que foi lesado.

Como o estudo foi realizado?

Foi retirado um pouco de sangue de três voluntários adultos e saudáveis, do qual foram cultivados *in vitro* apenas os macrófagos. Às culturas de macrófagos do sangue foi misturado o hormônio T3 sintético em três concentrações diferentes: fisiológica (concentração ideal encontrada em uma pessoa saudável), infrafisiológica (concentração abaixo da ideal) e suprafisiológica (concentração acima da ideal). A intenção de estudar essas três concentrações foi a de imitar as condições corpóreas da doença de hipotireoidismo (concentração infrafisiológica) e hipertireoidismo (concentração suprafisiológica), comparando-as com as condições de uma pessoa saudável (concentração fisiológica). O T3 ficou em contato com as células por 24h. Após este período, as culturas de macrófagos foram analisadas para verificar se havia a presença de M1 ou M2.

Um teste para verificar se o T3 sintético era tóxico para os macrófagos foi realizado e nenhum efeito negativo dele nas células foi encontrado. Os resultados das análises mostraram que a concentração infrafisiológica de T3 produziu macrófagos do tipo M1, enquanto que a concentração

suprafisiológica do hormônio produziu macrófagos do tipo M2. Dessa forma, o estudo mostrou que de fato há um potencial papel do hormônio T3 sobre essas células e sobre a capacidade de influencia-las. Assim, segundo nossos resultados, pacientes com hipotireoidismo apresentam uma maior propensão para processos inflamatórios em comparação aos pacientes com hipertireoidismo. Os processos inflamatórios são de grande importância na eliminação de tumores, o que torna pacientes com hipertireoidismo mais susceptíveis a estas patologias.

A importância deste trabalho e da compreensão da relação entre T3 e macrófagos é de aprofundar o conhecimento entre tireoide-imunologia e suas implicações, já que as doenças relacionadas com estes hormônios são cada vez mais comuns; entender como elas podem afetar o corpo dos pacientes é fundamental para prevenir efeitos mais graves.

Glossário

Hormônios - Moléculas reguladoras liberadas no sangue que percorrem o corpo até chegarem aos órgãos-alvo sobre os quais exercem funções específicas.

In vitro - Processo biológico realizado fora do organismo vivo em ambiente controlado.

Obstipação - Dificuldade para expelir os excrementos. Prisão de ventre.

Patógeno - Organismo capaz de produzir doenças infecciosas.

Sistema endócrino - Sistema composto pelas glândulas endócrinas que produzem e lançam no sangue substâncias reguladoras (hormônios).

Referências bibliográficas

Martínez, A.C; Alvarez-Mon M. 1999. O sistema imunológico (I): Conceitos gerais, adaptação ao exercício físico e implicações clínicas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 5(3): 120-125.

Rodrigues, B.M. 2015. **Ação da triiodotironina na diferenciação de macrófagos humanos pelas vias clássica ou alternativa**. Trabalho de Graduação (Graduação em Ciências Biológicas) – Faculdade de Ciências e Letras, UNESP, Assis.

Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, Tireoide. Disponível em:

<<http://www.endocrino.org.br/tireoide/>> Acesso em 12 de janeiro de 2015.