

CASCATA HORMONAL DAS EMOÇÕES

Lívia Silva dos Santos¹

Carine Oliveira dos Santos²

Resumo: O termo emoção, por muito tempo teve foi um tema dúbio entre as ciências sociais e ciências da saúde. A partir da antropologia da emoção, compreende-se que a psiconeuroimunologia é o funcionamento biológico através da demonstração de relações nas emoções, que se dá a partir do sistema nervoso central (SNC), endócrino e imunológico. As emoções são capazes de modular hormônios, através cascata hormonal, que é representada por glândulas endócrinas que são liberadas na corrente sanguínea e transportadas a células ou órgãos-alvo específicos. Objetiva-se analisar como a nutrição pode atuar na cascata hormonal das emoções. A cascata hormonal através do *Eixo-Hipotálamo-Hipófise-Suprarrenal*, será fundamental para a coordenação de toda resposta fisiológica do corpo diante à estímulos emocionais. Os neurotransmissores sinalizam e modulam as emoções, desencadeando efeitos fisiológicos, alterando a homeostasia corporal e principalmente afetando o sistema digestório. Eles necessitam de compostos químicos para atividades de enzimas que sinalizarão esses hormônios, os cofatores; os micronutrientes atuam como cofatores desses hormônios, a exemplo, a vitamina B6 e vitamina C, possuem cofator do GABA e da serotonina. Deste modo, essas enzimas intestinais, atuam inibindo hormônios na ingestão alimentar, podendo alterar o comportamento alimentos dos indivíduos. Assim, a psiconeuroimunologia modula as reações das emoções, os hormônios, podendo provocar a homeostasia ou não.

Palavras chave: Emoção, hormônios, sistema nervoso central.

Abstract: The term emotion has long been a dubious subject between the social sciences and the health sciences. From the anthropology of emotion,

¹ Bacharel em Saúde pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) E-mail: livia_silva_s@hotmail.com

² Doutora em Biotecnologia com Ênfase em Química de Produtos Naturais. Docente na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) – Orientadora- E-mail: carineufrb@gmail.com

psychoneuroimmunology and biological exercise are understood by demonstrating their forms of action, which are provoking the central nervous system (CNS), endocrine and immune system. Emotions are able to modulate hormones, through the hormonal cascade, which are represented by endocrine glands that are released into the bloodstream and transported to a specific mother or target organ. Objective is analyzed how a nutritionist can act on the hormonal cascade of emotions. The hormonal cascade via the Axis-Hypothalamus-Hypophysis-Suprarenal will be fundamental for the action of a physiological response of the body to the various emotional stimuli. Neurotransmitters signal and modulate as emotions, triggering physiological effects, altering body homeostasis and mainly affecting the digestive system. They are composed of activities of enzymes that signal the hormones, the cofactors; Micronutrients act as co-nutrients of these hormones, for example, a vitamin B6 and a vitamin C, have cofactors of GABA and serotonin. This mode, those intestinal enzymes, act by inhibiting hormones in the food, rearranging the upper foods of the individuals. Thus, a psychoneuroimmunology modulates as a reagent of the emotions, the hormones, being able to provoke a homeostasis or not.

Key words: Emotion, hormones, central nervous system.

1. Introdução

O termo emoção, por muito tempo foi um tema dúbio das ciências sociais. Os pensadores contemporâneos Durkheim (1971) e Simmel (1964) tratavam das emoções no campo da psicologia, fazendo abordagens em seus inquéritos e pesquisas (REZENDE, 2002).

Durkheim (1971), foi um dos pioneiros a mencionar emoção no âmbito social. Ele descrevia a sociedade como uma representatividade coletiva, onde os indivíduos nela inserido vivenciam experiências e produzem sentimentos que representariam um consenso social produzindo assim, rituais que resultariam em sentimentos coletivos de uma sociedade. Contemporâneo a Durkheim, Simmel (1964) discute o caráter social da emoção, abordando o campo do amor, fidelidade, emoção e fidelidade, evidenciando a interação social que existe entre os indivíduos. Ele diferenciou os estados emocionais

por status sociológicos, sendo que os demais tipos de relações permaneceram como estados subjetivos.

Para o campo das ciências da saúde, houve diversas teorias e versões para a emoção, porém, Damásio (2004) sustentou a teoria de que as emoções seriam divididas em primárias, de fundo e sociais. Estas teorias representariam as expressões físicas, que seriam desencadeadas pelas pessoas.

Pesquisadores apontam que emoções são capazes de modular hormônios, através cascata hormonal. Esta é representada por glândulas endócrinas que são liberadas na corrente sanguínea e transportadas a células ou órgãos-alvo específicos. A cascata é desenvolvida a partir do sistema nervoso central, através do hipotálamo que comanda os estímulos emocionais; o sistema endócrino e o imunológico. Estes ativam o *Eixo-Hipotálamo-Hipófise-Suprarrenal*; a partir da ativação por esse *eixo*, as suprarrenais começam a liberar hormônios como o *cortisol*, *adrenalina* e *noradrenalina*, *prolactina* e *os opiatos naturais betaendorfina* e *encefalina*. Esses hormônios são também conhecidos como *Catecolaminas*, e serão acionados quando ocorrem estímulos emocionais (SILVA, 2011).

Na perspectiva nutricional, os cofatores são substâncias necessárias para o funcionamento de enzimas, que sinalizarão os hormônios. De tal modo, que os micronutrientes atuam como cofatores desses hormônios. A exemplo, a vitamina B6 e vitamina C, possuem cofator do GABA e da serotonina (COZZOLINO, 2009).

Buscando responder ao questionamento proposto, o objetivo geral do estudo foi de demonstrar a cascata psico-neuro-endócrina, através de neurotransmissores moduladores das emoções e as possíveis correlações nutricionais para modulação das emoções.

Nessa perspectiva o estudo traz como questão norteadora: Como a nutrição pode atuar na cascata hormonal das emoções?

2. Metodologia

O estudo utilizou-se do método de revisão bibliográfica, explorando referências para os estudos obtidos via internet. Os documentos encontrados foram capazes de fornecer dados atuais e relevantes em relação à temática em questão (MARCONI; LAKATOS, 2009).

A pesquisa foi iniciada a partir da questão norteadora formulada: Como os nutrientes atuam na emoção, e como cofatores atuam nos neurotransmissores.

Para a investigação e busca de documentos foi realizada uma pesquisa na base de dados do Scielo, através das terminologias adotadas pelos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), na Base Virtual em Saúde (BVS) e em sua subárea LILACS. Os descritores utilizados foram: “*Antropologia da emoção*”, “*Neurotransmissores*”, “*Hipotálamo*”, para posteriormente melhor filtrar os documentos.

Após esse levantamento bibliográfico, realizou-se uma leitura flutuante do material selecionado. Assim, pôde-se obter uma visão global do material, encontrado para a pesquisa. Em seguida, efetuou-se a leitura exploratória, a qual permitiu um melhor entendimento sobre a temática.

Para a análise dos dados, foi utilizada a técnica da análise de conteúdo de Minayo (2010), que compreende três etapas: pré-análise ou momento de ordenação de dados e documentos que serão utilizados na pesquisa de acordo com as hipóteses e objetivos do estudo; Exploração do material ou fase de codificação e agregação dos dados obtidos; Tratamento dos resultados e interpretação dos dados.

3. Conceitos de emoção

JAMES (1890) foi um dos percussores da psicologia, em que colocava primeiro o estado do corpo, sendo uma base inicial e essencial para a consciência das emoções, havendo a percepção do movimento das vísceras, sendo então, o próprio sentimento. Para ele:

O senso comum diz que ao perdermos nosso dinheiro ficamos chateados e então choramos; que ao encontrarmos um urso, nos amedrontamos e corremos; que ao sermos insultados por um rival, sentimos raiva e atacamos. A hipótese que eu defendo aqui é que esta ordem sequencial está errada, que um dos estados mentais não é seguido imediatamente pelo outro, mas que as manifestações corporais devem interpor-se entre eles e que a colocação mais racional é dizer que nos sentimos chateados porque choramos, com raiva porque agredimos, assustados porque trememos. (JAMES, 1890, p. 743).

Ao longo do tempo, essa teoria continuou sendo perpetuada. Nos anos 90, Skinner (1999)

apresenta a emoção como estado do corpo; o que uma pessoa sente relaciona-se a eventos dos três sistemas nervosos (interoceptivo, proprioceptivo e exteroceptivo), os quais são importantes para a economia interna do organismo quando este entra em contato com as contingências. Esses eventos que ocorrem dentro do corpo podem, de fato, estar sob o controle de estímulos internos ou externos sujeitos a sequência numa rede de relações funcionais (SKINNER, 1999). Ainda nos anos 90, o conceito foi adaptado resultando no conceito de *feedback* facial, isto é, a movimentação muscular da face teria um efeito causal na experiência subjetiva da emoção, na forma de recompensa ou punição (BUCK 1980; STRONGMAN, 2003; TOMKINS, 1962). Diversas pesquisas foram desenvolvidas desde então buscando examinar essas hipóteses, utilizando em seus métodos, aparatos para manter tensionados os músculos típicos de uma emoção a fim de gerar a impressão subjetiva, como morder uma caneta com os lábios abertos para simular alegria (GAZZANIGA & HEATHERTON, 2005).

Em consonância com os estudos dos períodos anteriores, Harris (1996) classifica emoções como simples e complexa, por existir expressão facial reconhecível ou não, ou seja, as emoções de raiva, medo, tristeza e alegria expressariam reações facialmente reconhecíveis, sendo consideradas emoções simples. Já as emoções complexas não teriam uma figura facial ou expressões comportamentais tão óbvias, como vergonha, orgulho e culpa. Deste modo, os autores partem do pressuposto de que as emoções representam expressões, advindas de contrações musculares que as representarão em formas de sinais explicados pela literatura.

Na literatura atual, Damásio (2004), não disserta a emoção apenas como expressões provindas de movimentos, mas as categoriza, sendo dividida em três grupos: emoções primárias, de fundo, e sociais. As emoções primárias ou universais são facilmente identificáveis entre seres de uma mesma espécie, como, por exemplo, raiva, tristeza, medo, zanga, nojo, surpresa, felicidade. As emoções de fundo são as que o sujeito tem a capacidade de decodificá-las rapidamente em diferentes contextos, sendo elas agradáveis ou desagradáveis. As emoções sociais ou secundárias, são influenciadas pela sociedade e cultura, como a vergonha, o ciúme, a culpa, compaixão, embaraço, simpatia, orgulho (DAMÁSIO, 2014).

4. Cascata bioquímica

A psiconeuroimunologia compreende o funcionamento biológico através da demonstração de relações entre emoções e estados de saúde e doença a partir da interação dinâmica entre os sistemas nervoso central, endócrino e imunológico (ACHTERBERG, 1996; GAUER & RUMJANEK, 2003). O sistema nervoso central tem comunicação direta com o sistema imunológico, este, denominado por Varela (2001) como “o cérebro do corpo”. O hipotálamo é a área cerebral responsável por comandar os estímulos emocionais; a partir dele, acontece a cascata hormonal através da ativação da hipófise e todo o sistema autônomo, acarretando em respostas físicas e psicológicas no organismo, deste modo, o sistema endócrino é impulsionado a partir do hipotálamo, nomeando-se *Eixo-Hipotálamo-Hipófise-Suprarrenal*.

Para que as Suprarrenais liberem o cortisol, se faz necessário que sejam secretados na Hipófise (Hormônio Corticotrófico – ACTH-), que necessita do estímulo do Hormônio Liberador da Corticotrofina – CRH-e é sintetizado no núcleo paraventricular, na Hipófise. A secreção do CRH, desenvolverá a mobilização orgânica, que é controlada por, pelo menos, dois tipos de estímulos: relógio biológico, e o estresse, responsável por todo ritmo circadiano do organismo. O *Eixo-Hipotálamo-Hipófise-Suprarrenal* estabelece a liberação do hormônio do crescimento (GH), que se libera em função de fatores como, durante a fase de ondas lentas do sono, durante o exercício físico, e todos seus níveis estão reduzidos na depressão (BALLONE GJ, 2005).

Essa comunicação entre as emoções comandadas, e a resposta do sistema imunológico, se dá pela liberação de catecolaminas também conhecida como cortisol, adrenalina e noradrenalina, prolactina, e os opiatos naturais betaendorfina e encefalina que são liberadas e descarregadas através da estimulação provocada pelo estado de tensão, causando impacto sobre as células imunológicas.



Figura 1. Relação entre acontecimento de vida, características e estados psicológicos e mudanças imunológica.

Fonte: Adaptado a partir de Cohen e Hebert, 1996.

O modelo de analisar o impacto dos acontecimentos da vida sobre a saúde em função dos fatores psicológicos assume que a mudança imunológica é mediada por fatores como a ativação do Sistema Nervoso Central (SNC), à resposta hormonal e a mudança comportamental, em função das características e psicológicas (Figura 1). As ligações entre o SNC e o sistema imunológico foram identificadas pela observação de que linfócitos como as *NK* têm receptores para os neurotransmissores (FELTEN & OLSCHOWKA, 1987).

Além da igualdade de ligações entre o sistema imunológico e o endócrino através do efeito de diferentes mediadores hormonais como catecolaminas, há enervação simpática e parassimpática dos órgãos linfoides (FELTEN & OLSCHOWKA, 1987). Além do que, alguns comportamentos característicos de respostas ao stress ou psicológicas, podem influenciar o sistema imunológico como: fumar, dieta inapropriada e sono perturbado (MAIA, 2002).

Para Goleman (1995), cada emoção prepara o corpo para pelo menos um tipo de resposta: o estado de felicidade, aumenta consideravelmente a quantidade de energia geral do corpo produzindo muito mais vitalidade; sentimentos de amorosidade e de satisfação sexual, ocorre em um padrão parassimpático com resposta de um relaxamento, tranquilidade e satisfação; No medo, o sangue segue para os músculos, principalmente para os das pernas, o corpo primeiro se mobiliza em estado de alerta geral, os hormônios ficam em prontidão, lutar ou fugir; na ira, o sangue flui rapidamente para as mãos, o coração dispara, uma onda de hormônios e produz uma quantidade maior de energia para uma ação mais intensa; na tristeza: a energia se esvai do corpo e com ela uma perda de entusiasmo, diminuindo a vontade para agir. Quando a tristeza persiste chegando muito próxima da depressão, todo o metabolismo do corpo se reduz (BITTENCOURT, 2008).

Situações crônicas de estresse, depressão, ansiedade ou raiva, podem ocasionar entupimento das coronárias, colite, dermatite, úlceras, inflamações, diabetes e câncer (SABATTINI, 2000). Além disso, o hipotálamo secreta hormônios que atuam sobre a hipófise, que faz o mesmo com diversas glândulas-alvo, afetando a secreção de hormônios que alteram as reações inflamatórias dos tecidos e inclusive a produção de

anticorpos, caracterizando uma imunodepressão produzida por estresse (GAUER & RUMJANEK, 2003). Por sua vez, ressalta-se a importância do hipotálamo para a expressão emocional e para as interconexões entre os grandes sistemas orgânicos, posto que ele controla o sistema endócrino e interfere nas funções viscerais (AMARAL & OLIVEIRA, 1998). Tantos os sentimentos bons quanto os ruins como as emoções instintivas, sempre foram e serão vitais para a preservação da espécie no processo evolutivo; compreendê-las pode nos ajudar muito do ponto de vista da saúde física.

Para Bittencourt (2008), é provável que ao demonstrar um desconforto físico, automaticamente pensa-se estar relacionado à somatização, que é um processo pelos quais distúrbios de origem psíquica, emocional manifesta-se em mal-estar, com ou sem causa orgânica definida, normalmente são: dores no peito, fadiga, tontura, dor de cabeça, inchaço, dores nas costas, falta de ar, insônia, dor abdominal e torpor entre outros sintomas.

A associação entre a depressão e a imunossupressão foi estabelecida há muito tempo. Herbert e Cohen (1993), verificaram que os resultados são consistentes e permitem concluir que os deprimidos exibem uma menor resposta de proliferação dos linfócitos; menor atividade dos linfócitos NK; e um menor número de células NA, B, T, T auxiliaadoras e T Supressoras / Citotóxicas. Os estudos têm verificado que quando recuperados da depressão, a atividade dos linfócitos NK aumenta novamente. Compreendendo que na depressão muitos comportamentos dos sujeitos ficam alterados, muitos estudos procuraram controlar comportamentos potencialmente prejudiciais para o sistema imunológico (MAIA, 2002).

5. Neurotransmissores

Houveram muitos avanços no sentido das reações orgânicas, causadas pelos estímulos neurológicos emocionais, mas, apesar desses avanços, ainda é atual as discussões sobre os efeitos e origem da cascata hormonal provocada pelo Sistema Nervoso Periférico (SNP), através de neurotransmissores (ESPERIDIÃO-ANTONIO, 2008).

Os neurotransmissores são substâncias químicas que são armazenadas em vesículas neuronais, produzidos pelos neurônios, e realiza a biossinalização. Quando ocorre a liberação das vesículas neuronais através de um potencial de ação, elas se

fundem com a membrana plasmática, liberando neurotransmissores na fenda sináptica por exocitose e reagem com as membranas dos receptores seguintes. Esse neurotransmissor, pode ter uma parte reaproveitada pelo neurônio que o liberou ou, pode ser rearmazenado em vesículas recém sintetizadas, podendo também ser destruído por enzimas e seus produtos eliminados no organismo, ou ser metabolizado. Portanto, quando há liberação de neurotransmissor, ocorrerá o armazenamento e síntese de novas moléculas, que gerará proteínas especiais da célula transmissora para que recrute novas vesículas neuronais, que substituirão as que foram utilizadas (SILVA, 2003).

Os neurotransmissores são classificados da seguinte forma, Alvarenga (2010):

- Aminas biogênicas:

- Catecolaminas: Adrenalina ou epinefrina, noradrenalina ou norepinefrina e dopamina;

- Indolaminas: Serotonina, melatonina e histamina

- Aminoacidérgicos: GABA, taurina, glicina, são neurotransmissores inibidores, ergotioneína, beta-alanina, glutamato e aspartato, estes dois últimos, são transmissores excitatórios.

- Neuropeptídeos: endorfina, encefalina, vasopressina, oxitocina, orexina, neuropeptídeo Y, substância P, dinorfina A, somatostatina, colecistoquinina, neurotensina, hormona luteinizante, gastrina e enteroglucagon.

- Radicais Livres: Óxido Nítrico (NO₂), monóxido de carbono (CO), trifosfato de adenosina (ATP) e de ácido araquidônico.

- Colinérgico: Acetilcolina

Os principais neurotransmissores acionados quando sofrem estímulos emocionais, são as catecolaminas, da família das aminas biogênicas. O Cortisol, juntamente com os hormônios androgênicos são as substâncias relacionadas ao estresse. O cortisol é o corticoide (responsáveis pela defesa orgânica do corpo), ele varia de acordo ao ciclo circadiano, atingindo seu nível mais baixo na primeira metade da noite

e, intensificado ao aproximar-se o despertar, quando sua secreção é máxima. Esse hormônio tem o poder de exercer efeitos em diversas atividades no metabolismo, como os níveis de proteínas, carboidrato, respostas inflamatórias, motricidade, lipídeos. Também atua na conservação da glicose, regulação de ácidos graxos, síntese de proteínas, entre outros. No sistema imuni, há estudos que comprovam que o cortisol influencia os linfócitos T, sistema interferon e o IL-2. Quando em níveis elevados, causa o estresse e, submetido à níveis diminuídos, é tratado como hormônio anti-estresse (BALLONE GJ, 2005).

A adrenalina e noradrenalina são hormônios liberados pelas fibras pós-ganglionares da divisão (orto) simpática do SNA, que tem o papel de aumentar a frequência cardíaca. O coração sofre descargas das glândulas suprarrenais, que numa situação de emergência emocional, liberam adrenalina que dará a sensação de alerta, dispondo o organismo a batimentos cardíacos mais acelerados, circulação e resposta motora mais rápida (MENDES, 2001).

Já a betaendorfina para Cunha et al. (2008), é um hormônio peptídeo opióide endógeno, secretado pela glândula hipófise anterior. Ela possui efeito analgésico potente superior ao da morfina e circula na forma livre como um terminal de 31 aminoácidos na cadeia polipeptídica da lupotrofina-beta.

Para Bittencourt (2008), enquanto esses hormônios circulam pelo corpo todo, as células imunológicas são obstruídas em sua função: a tensão elimina a resistência imunológica, ao menos temporariamente, mas se a tensão permanecer constante e intensa essa eliminação pode tomar-se duradoura.

O sistema aminoacidérgico está constituído pelo principal sistema inibitório representado pelo GABA e a glicina e pelos sistemas estimulantes representados pelos glutamatos e aspartatos. O Ácido gama-aminobutírico (GABA), é o principal neurotransmissor inibitório do cérebro, estando presente em parte considerável das sinapses do SNC, o qual Hill (1991) salienta a importância deste, em eventos de ansiedade, pois, quando há um aumento do GABA, associa-se a níveis reduzidos de atividades. Completa, com hipótese de que a interação de neurotransmissores modulando a ansiedade, através da serotonina e do GABA. Já a Glicina é o principal neurotransmissor de inibição do tronco cerebral e medula espinhal. Diferentemente dos outros neurotransmissores aminoácidos, não é sintetizada no organismo, sendo obtida a partir de dieta (HILL, 1991).

5.1 Neurotransmissores e nutrição

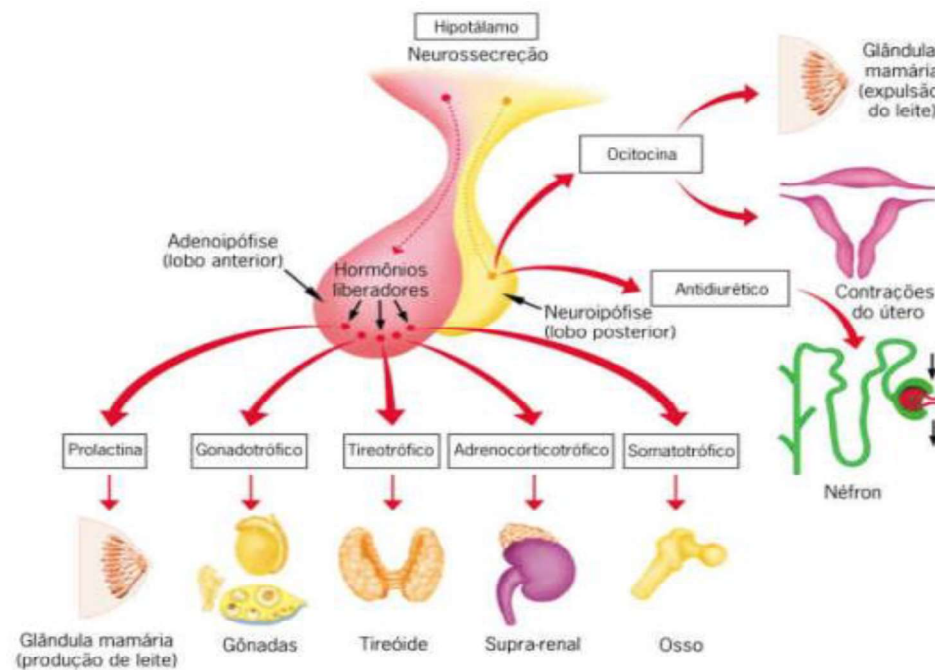
A regulação neural das funções gastrointestinais é controlada pelo sistema nervoso extrínseco, desempenhado pelo SNA e parassimpático, por força do controle nervoso intrínseco, caracterizado pelo sistema nervoso entérico, e constituído pelos pléxos mioentérico e submucoso na parede do TGI. (FURNESS & COSTA, 1980; GUYTON & HALL, 1996; HUDSON et al., 2000). Esses neurônios estão relacionados com o controle da motilidade intestinal no sentido distal-proximal e com a inibição da secreção de água e eletrólitos no intestino (FURNESS et al., 1999; SZURSZEWSKI et al., 2002, apud RODRIGUES, 2005).

Já a regulação endócrina é desempenhada pelo sistema gastroenteropancreático (GEP), que representa uma complexa rede regulatória, com funções de regular o metabolismo, o volume e o conteúdo de líquidos, crescimento, maturação, desenvolvimento sexual, senescência e o comportamento (RINDI et al., 2004, apud RODRIGUES, 2005). A Leptina e grelina aumentam a termogênese corporal e são capazes de estimular a saciedade quando expostos a muita oferta energética, mas também podem inibir a termogênese em momentos de privação e estimular a fome. No SNC, eles interagem com receptores hipotalâmicos, favorecendo a saciedade (MONTERO LANDEIRO; DE CASTRO QUARANTINI, 2011).

Naslund et al. (1997) relatam que, após a ingestão alimentar, uma cascata de hormônios é liberada de diferentes partes do trato gastrointestinal. Esses hormônios podem influenciar algumas funções que propiciam digestão de nutrientes por meio de ações na motilidade, secreção e absorção. A colecistocinina (CCK), secretina, gastrina, peptídio YY (PYY), polipeptídio inibidor da gastrina, grelina, estão entre os hormônios liberados quando há presença de alimento na luz gastrointestinal. Em contrapartida, o estímulo da secreção do suco gástrico, faz com que haja um impedimento do refluxo gástrico para o esôfago durante aumento da atividade gástrica e o esvaziamento gástrico é promovido pela gastrina (MONTERO LANDEIRO; DE CASTRO QUARANTINI, 2011).

O sistema nervoso e endócrino juntos atuam mantendo a homeostasia corporal (Figura 2); os hormônios neles secretados, passam pela circulação sanguínea (endócrina) e por axônios neurais. A síntese de hormônios peptídicos e protéicos

envolve transcrição gênica, excisão e montagem do RNAm primário, tradução e subsequente processamento de um produto primário do gene, esse processamento inclui a clivagem proteolítica, glicosilação e fosforilação. Hormônios tireoideanos e esteróides, catecolaminas e prostanóides são sintetizados a partir de precursores por reações enzimáticas múltiplas (GUYTON, 1981). Deste modo, os peptídeos intestinais combinados, atuam inibindo (colecistocinina, leptina e oximodulina) ou estimulando (grelina e orexina) na ingestão alimentar, podendo alterar o comportamento alimentos dos indivíduos (MONTERO LANDEIRO; DE CASTRO QUARANTINI, 2011).



Fonte: GUYTON, 1981.

Há tempos atrás se sabia que o cérebro era considerado insensível à insulina, contudo, na atualidade sabe-se que a insulina exerce ações metabólicas, neurotróficas, neuromodulatórias e neuroendócrinas no cérebro. Ela auxilia a plasticidade sináptica, a regulação da ingestão de alimento e no peso corporal. A resistência à absorção de insulina pode induzir indiretamente à obesidade, à intolerância à glicose e dislipidemia (PLIQUETT et al., 2006). O SNC controla a ingestão e o gasto de energia por meio de um complexo circuito de neurotransmissores e neuromoduladores (MONTERO LANDEIRO; DE CASTRO QUARANTINI, 2011).

Existem dois principais hormônios que são responsáveis pelas secreções, que influenciam o controle da glicose plasmática, que serão liberadas pelo pâncreas de

forma exócrina no trato gastrointestinal, regulando a insulina. Esses hormônios são produzidas pelas células α (alfa) que são responsáveis pela secreção do glucagon e as células β (beta) que são responsáveis pela secreção da insulina. O primeiro hormônio é o Glucagon, tem como principal função, aumentar a glicose no sangue, opondo os efeitos da insulina. O Glucagon agirá na conversão de moléculas (específicas), gerando a produção e liberação de glicose pelo fígado. O segundo hormônio é a Somatostatina, que é proteico e agirá na regulação da glicose, inibindo a secreção da insulina e do glucagon. Em excesso ou falta, esse hormônio pode causar a deficiência de absorção de carboidrato (LIMA; MOREIRA, 2010).

Os neurotransmissores são sinalizadores e moduladores de emoções, que também irão desencadear efeitos fisiológicos, alterando a homeostasia corporal, principalmente afetando o sistema digestório. Transtornos alimentares associados à alimentação, como compulsão alimentar, anorexia nervosa e bulimia, caracterizam alterações neuroendócrinas e consequentes modificações nos sinais de fome e saciedade, com a patogenia (KLOK; JAKOBSDOTTIR; DRENT, 2007).

Em situação de felicidade, a serotonina é o principal neurotransmissor sinalizado. Ela é encontrada abundantemente no trato gastrointestinal e é armazenada nas plaquetas na circulação sanguínea; além de fazer o papel de regeneração hepática; atua como mitógeno; inibe a secreção gástrica; tem o papel de estimulação muscular e secreção de hormonas (DE MATOS FEIJÓ et al.,2011).

Quando condicionado ao amor, o principal hormônio sinalizado é a ocitocina, que possui duas origens: ovariano e hipotalâmico. Ele tem um papel importante no processo reprodutivo, nos estágios finais da gestação, principalmente. Está relacionada também, com contrações musculares e orgasmo (ZARZUR, 1992).

Em situação de medo, inicialmente libera hormônios do estresse, que são a adrenalina e o cortisol, pois preparará o indivíduo para lutar ou fugir. Porém, o mais liberado é a adrenalina. Esta, é produzida na glândula adrenal - localizada sobre os rins - , tem o papel de estimular secreção de hormônios como gastrina, glucagon, insulina. A adrenalina estimula o aumento de glicose no plasma, promove a fosforilação de proteínas no fígado e participa da degradação de triacilgliceróis armazenados no tecido adiposo (DA POIAN; CARVALHO-ALVES, 2006).

O indivíduo condicionado a depressão, quando desregulada, a dopamina é estimulada e causa sinais e sintomas da depressão, demonstrando as suas emoções

primárias. Esse estado de descontrole causa a vasodilatação renal, que dará lugar ao aumento do fluxo sanguíneo renal, da taxa de filtração glomerular, da excreção de sódio e geralmente do volume urinário.

Cozzolino (2009), destaca que o cortisol associado ao hormônio do crescimento, estrógenos, andrógenos na mulher, e o aumento da concentração da insulina, causa resistência à insulina. Na presença da insulina, o cortisol promoverá o aumento de acúmulo de gordura visceral, assim, essa resistência à insulina caracteriza-se em ações da insulina para manter a homeostase da glicose e oferecer resposta biológica subnormal a determinada concentração de insulina, sendo também, estimulada depositar menor densidade de insulina nas camadas de gorduras viscerais, compensando-se pelo aumento da concentração e secreção do cortisol. Dessa forma, uma dieta rica em gordura (figura 3) pode comprometer o desempenho cognitivo, aumentando os níveis de cortisol (LINDQVIST et al., 2006).



Figura 3. Hormônios que interferem na gordura visceral.

Fonte: Adaptada de COZZOLINO (2009).

Quando em estado de eutrofia, a glicose plasmática será aumentada, ocorrendo concomitantemente com a secreção da insulina, o que irá estimular o transporte, metabolismo e estoque de glicose pelo músculo e tecido adiposo (COZZOLINO, 2009).

Os neurotransmissores necessitam de compostos químicos para a atividade de enzimas, os cofatores. O ser humano tem a necessidade diária de ingestão de nutrientes, dada pela *Estimated Average Requirement-EAR*, estes, atuam com os hormônios que são desencadeados pelo *Eixo-Hipotálamo-Hipófise-Suprarrenal*.

O ácido glutâmico descarboxilase (GABA) será gerado a partir da vitamina B6, que atua como cofator do GABA. O balanço na ingestão de carboidratos envolve a ação GABA, da noradrenalina e do neuropeptídeo Y (NPY), em associação com corticosterona

e glicose circulante no sangue. A vitamina B6, atua como coenzima em reações enzimáticas chave dentro do organismo, que irá sintetizar o GABA a partir do metabolismo de glutamato. Pedroza (2011) completa sobre o GABA tendo a vitamina B6 realizando reações enzimáticas:

Principal neurotransmissor excitatório na atuação junto à enzima ácido glutâmico descarboxilase que converte glutamato em GABA (ácido gama-aminobutírico), principal neurotransmissor inibitório, participando portanto em reações a nível cerebral que regulam o funcionamento do cérebro e por conseguinte podem gerar alterações no comportamento humano. (PEDROZA, 2011, p.07)

Já a Serotonina tem a vitamina C como cofator. Esta, irá sintetizar a serotonina, como Teixeira & Monteiro (2006), explana que a vitamina C está envolvida “na síntese de importantes neurotransmissores, como a norepinefrina obtida a partir da dopamina e a serotonina, obtida pela conversão de triptofano em 5-hidroxitriptofa”. O ser humano, primatas e algumas cobaias para estudos, não sintetizam a vitamina C, sendo assim, é necessário a ingestão diária da vitamina para suprir as necessidades biológicas, como: manutenção do tecido conectivo; facilitar a absorção de ferro, zinco; auxilia na eliminação de níquel e chumbo (MANSUR, 2009; TEIXEIRA & MONTEIRO, 2006).

6. Conclusão

Partindo de uma concepção da emoção causando uma cascata hormonal que desencadeia estímulos de moduladores da família catecolaminas e as aminas biogênicas, que atuam para que hajam respostas biológicas e motoras, além desses hormônios serem influenciados por cofatores, estes, realizam ações enzimáticas no organismo.

Concluiu-se assim, que a cascata hormonal é responsável por reações psíco-neuro-endócrina, tendo como origem, o *Eixo-Hipotálamo-Hipófise-Suprarrenal* o qual, tem a ativação pelo sistema nervoso central, que dá início à cascata. Os neurotransmissores discutidos - cortisol, adrenalina e noradrenalina, prolactina e os opiáceos naturais betaendorfina e encefalina, promovem reações como a imunossupressão, com diminuição na resposta de linfócitos, redução no número de células específicas; reações psicomotoras, ou emoções de fundo, que desencadeiam suor repentino, relaxamento,

taquicardia, produção de energia; nos reflexos endócrinos podem surgir colite, úlceras, diabetes, câncer. (MONTERO LANDEIRO; DE CASTRO QUARANTINI, 2011).

Portanto, deve-se manter o corpo em constante estado e homeostasia, através de ingestão de alimentos adequados, os quais proporcionem a ingestão de nutrientes que possam auxiliar no consumo destes, além de haver a interferência nesta homeostase por conta dos efeitos emocionais.

Referências

ACHTERBERG, Jeanne. A imaginação na cura (C. E. M. de Moura, Trad.). São Paulo: **Summus**.1996.

ADES, César; HEGENBERG, Eduardo. Emoções e a percepção do corpo: um exercício jamesiano para a sala de aula. **Psicol. Ensino & Form.**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 9-20, abr. 2010.

ALVARENGA. Galeno. Noradrenalina, dopamina e serotonina. **Neurociência e saúde mental**. 2010.

AMARAL, Júlio R.; OLIVEIRA, Jorge M. Sistema límbico: O centro das emoções. **Cérebro & Mente**, n. 5, 1998.

ANDRADE, Rosângela Vieira de et al. Atuação dos neurotransmissores na depressão. **Sistema nervoso**, v. 2, p. 3, 2003.

BALLONE, Geraldo José. Suprarrenais e Estresse, in. **PsiquWeb**. 2005.

BARDIN, *Laurence*. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, p. 229, 1979.

BITTENCOURT, Maria Helena. O corpo diz suas emoções: uma vivência em core energetics. **ICEB - Instituto core energetics do brasil**- Atibais- SP, 2008.

BUCK, Ross. Nonverbal behavior and the theory of emotion: The facial feedback hypothesis. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 38, n.5, p. 811-824, 1980.

CANNON, Walter. B. The James-Lange theory of emotion: A critical examination and an alternative theory. **American Journal of Psychology**, n. 39, p. 10-124, 1927.

COHEN, Sheldon; HERBERT, Tracy B. Health Psychology: Psychological factors and physical disease from a perspective of human psychoneuroimmunology. **Annual**

Review of Psychology, v. 47, p. 113-142. 1996.

COZZOLINO, Silvia Maria Franciscato. **Biodisponibilidade de nutrientes**. Editora Manole Ltda. 3ª edição. Barueri-SP, 2009.

CUNHA, Giovani, RIBEIRO, Jerri, OLIVEIRA, Alvaro. Níveis de Beta-Endorfina em Resposta ao Exercício e no Sobre-treinamento. **Arq Bras Endocrinol Metab**, 2008.

DA POIAN, Andréa; CARVALHO-ALVES, Paulo César de. **Hormônios e Metabolismo**. Integração e Correlações Clínicas. São Paulo. Atheneu, 2006.

DAMÁSIO, Antônio. Em busca de Espinosa: Prazer e dor na ciência dos sentimentos. **Companhia das Letras**. São Paulo, SP. 2004.

DE MATOS FEIJÓ, Fernanda; BERTOLUCI, Marcello Casaccia; REIS, Cíntia. Serotonina e controle hipotalâmico da fome: uma revisão. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 1, p. 74-77, 2011.

DURKHEIM, Émile. The Elementary Forms of the Religious Life. **Allen and Unwin**. London: George. 1971.

ESPERIDIÃO-ANTONIO, Vanderson et al. Neurobiology of the emotions. **Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)**, v. 35, n. 2, p. 55-65, 2008.

FELTEN, David. L. et al. Noradrenergic and peptidergic innervation of lymphoid tissue. **Journal of immunology (Baltimore, Md.: 1950)**, v. 135, n. 2 Suppl, p. 755s-765s, 1985.

FELTEN, Stevens; OLSCHOWKA, John. Noradrenergic sympathetic innervation of the spleen: II. Tyrosine hydroxylase (TH)-positive nerve terminals for synaptic like contacts on lymphocytes in the splenic white pulp. **Journal of Neuroscience Research**, v. 18, p. 37-48, 1987.

GAUER, Gabriel José Chittó, & RUMJANEK, Vivian Mary. Psiconeuroimunologia. In A. Cataldo Neto, G. J. C. Gauer, & N. R. Furtado (Orgs.), **Psiquiatria para estudante de medicina** (pp. 72-82). Edipucrs. Porto Alegre: 2003.

GAZZANIGA, Michael & HEATHERTON, Todd. **Ciência Psicológica: mente, cérebro e comportamento**. Porto Alegre: Artmed. 2005.

GOLEMAN, Daniel. Inteligência Emocional. **Editora Objetiva**. Rio de Janeiro. 1995.

GUYTON, Arthur Clifton. Fisiologia Humana. 5ª ed., Rio de Janeiro, **Ed. Interamericana**, 1981.

HARRIS, Paul. L. Criança e emoção: O desenvolvimento da compreensão psicológica. **Martins Fontes**. São Paulo, SP. 1996.

HERBERT, Tracy Bennett; COHEN, Sheldon. Stress and immunity in humans: a meta-analytic review. **Psychosomatic medicine**, v. 55, n. 4, p. 364-379, 1993.

JAMES, William. What is an emotion?. **Mind**, n. 9, p. 188-205, 1884.

KLOK, M. D.; JAKOBSDOTTIR, S.; DRENT, M. L. The role of leptin and ghrelin in the regulation of food intake and body weight in humans: a review. **Obes. Rev.**, Oxford, v. 8, n. 1, p. 21-34, Jan. 2007.

LIMA, Claudio Andre Araujo, MOREIRA, Ramon Missias. A ação dos hormônios GH, catecolaminas, insulina, glucagon e cortisol nos níveis de glicose no corpo em exercício. **EFDeportes.com, Revista Digital**. Buenos Aires, Argentina, 2010.

LINDQVIST, A. et al. High-fat diet impairs hippocampal neurogenesis in male rats. **Eur. J. Neurol.**, Oxford, v. 13, n. 12, p. 1385-1388, Dec. 2006.

MAIA, Anselmo Carrera. Emoções e sistema imunológico: um olhar sobre a psiconeuroimunologia. **Psicologia: teoria, investigação e prática**. Universidade do Minho-Portugal. 2002

MANSUR, Luciana Müller. Vitaminas hidrossolúveis no metabolismo. **Lacvet**. Rio Grande do Sul-RS, 2009.

MARCONE, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 6 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009. P. 185.

MENDES, Erasmo Garcia. As razões do coração. **Estud. av.**, São Paulo, v. 15, n. 41, p. 213-218, Apr. 2001.

MIGUEL, Fabiano Koich. Psicologia das Emoções: Uma Proposta integrativa Para Compreender a emocional Expressão. **Psico-USF**, Itatiba, v. 20, n. 1, p. 153-162. 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O Latino-americano e do Caribe em Ciências da Saúde ID: **Desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 12. Ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

MONTERO Landeiro, Fernanda; DE CASTRO Quarantini, Lucas. **Obesidade: Controle Neural e Hormonal do Comportamento Alimentar**. 2011.

NÄSLUND, E. et al. Gastrointestinal hormones and gastric emptying 20 years after

- jejunoileal derivation for massive obesity. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, London, v. 21, n. 5, p. 387-392, 1997.
- PEDROZA, Paula. Importância da vitamina B6. **Associação Brasileira de Medicina Biomolecular-ABMB**. São Paulo-SP, 2011.
- PLIQUETT, R. U. et al. The effects of insulin on the central nervous system – focus on appetite regulation. **Horm. Metab. Res.**, Stuttgart, v. 38, n. 7, p. 442-446, Jul. 2006.
- REZENDE, Claudia Barcellos. Mágoas de amizade: um ensaio em antropologia das emoções. **Mana**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 69-89, 2002.
- ROAZZI, Antônio, et al. O que é Emoção? Em Busca da Organização Estrutural do Conceito de Emoção em Crianças. **Psicologia: Reflexão e Crítica**. Recife, PE, 2011.
- SABBATINI, Renato Marcos Endrizzi. Informação é saúde. **Revista Cérebro & Mente**, v. 11, n. 03, 2000.
- SCHNEIDERMAN, Laura; BAUM, Andrew. The Immune System. **Stress and disease processes**, 1992.
- SILVA, Aderbal Ferreira da; et al. Vieira. Atuação dos neurotransmissores na depressão. **Rev Saúde em Movimento**. 2003.
- SILVA, Arnaldo Rocha. Estresse e enfrentamento em pacientes neurológicos portadores de HTLV-I. 2011.
- SIMMEL, Georg. 1964. “Faithfulness and Gratitude”. In: K. Wolff (org.), *The Sociology of Georg Simmel*. New York/London: Free Press. pp. 379-395.
- SKINNER, Burrhus Frederic (1999). **Sobre o Behaviorismo**. São Paulo: Cultrix (trabalho original publicado em 1974).
- STRONGMAN, Kenneth. *The psychology of emotion: From everyday life to theory*. **Chichester: John Wiley & Sons**. 2003
- SULLIVAN, Gavin; STRONGMAN. Vacillating and mixed emotions: a conceptual-discursive perspective on contemporary emotion and cognitive appraisal theories through examples of pride. **Journal for the Theory of Social Behaviour**, v. 33, n. 2, p. 203-226, 2003.
- TEIXEIRA, Mirella; MONTEIRO, Magali. Degradação da vitamina c em suco de fruta. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.17, n.2, p.219-227, abr./jun. 2006.

TOMKINS, Silvan. Affect imagery consciousness: Volume II: The positive affects. **Springer publishing company**, New York.1962.

WANG, Thomas., et al. Response of natural killer cells activity to acute laboratory stressors in healthy men at different times of day. **Health Psychology**, 17, 428-435. 1998

ZARZUR, Edmun. A ocitocina e a operação cesariana. **Rev. bras. anesthesiol**, v. 42, n. 4, p. 293-5, 1992.