

INFLUÊNCIA DO HORMÔNIO CORTISOL NOS TRABALHADORES DURANTE O TRABALHO: UM ESTUDO TEÓRICO

Osnildo Gallo
FAMPER/SENAI
osnildo.gallo@pr.senai.br

RESUMO

Neste artigo é mostrado o desequilíbrio hormonal do eixo endócrino (HPA) e do hormônio cortisol, provocado pelo estresse ocupacional constante e suas consequências para o organismo do trabalhador. São encontradas evidências de que o desequilíbrio hormonal estaria contribuindo para as doenças inflamatórias do sistema musculoesquelético como as lesões por esforços repetitivos (LER) e as doenças osteomusculares relacionadas com o trabalho (DORT). Também é sugerida a medição do cortisol nos trabalhadores o que poderia ser uma ferramenta para melhorar a gestão da saúde ocupacional.

Palavras-chave: Ergonomia, Estresse, Desequilíbrio hormonal, Cortisol.

1 INTRODUÇÃO

Comparando o homem moderno com o homem pré-histórico pode-se evidenciar que fisiologicamente ambos são iguais, podendo, da mesma forma, sentir as influências do meio ambiente em que ambos estão interagindo, sendo de ordem psicofisiológicas e sociais as variáveis de interação com o meio em que vivem.

Segundo Arruda e Piletti.

“Na concepção evolucionista, os grupos humanos nos estágios selvagem e bárbaro teriam tido cultura, mas não civilização. A civilização corresponderia a um estágio mais complexo da evolução, com o pleno domínio da escrita” (ARRUDA; PILLETI, 2008 p: 09).

Pensando no trabalho do homem pré-histórico pode-se dizer que, anteriormente ao seu sedentarismo, a sua rotina diária era a de um coletor caçador, basicamente trabalhando para sobreviver. E neste período, o homem não estava no topo da cadeia alimentar, mesmo sendo um caçador, também era uma caça, “trabalhando” sempre em estado de alerta, pois a qualquer momento ele podia ser atacado por algum animal selvagem.

Assim ele entraria em estado de estresse, os sistemas simpático-adrenérgico-medular (SAM) e o eixo hipotalâmico-pituitário-adrenocortical (HPA), entram em ação, reações bioquímicas elevariam rapidamente o nível do “hormônio cortisol”, lhe

proporcionando energia extra para lutar ou correr. A ativação SAM, inicialmente baseada no trabalho de Walter Cannon (Cannon, 1932) na célebre resposta luta-fuga foi sendo posteriormente evidenciada por diversos autores, (Soares e Alves, 2006, p. 166). Desta forma, o meio ambiente acabou selecionando os mais bem adaptados a produzir esta e outras substâncias, levando a evolução da raça humana com estas características de produção hormonal.

Alves e Soares, também descrevem:

“Na primeira fase (alarme), as mudanças fisiológicas do organismo caracterizam-se pelas reações necessárias à satisfação das exigências do agente estressor (físicos ou psicológicos). A Hipófise anterior segregava adrenocorticotrofina (ACTH) que por seu turno ativa o córtex adrenérgico, levando à produção de corticoesteroides (CO) (essencialmente cortisol nos Humanos)” (ALVES; SOARES, 2006 p: 167).

Ainda comparando a sociedade moderna com a cultura dos tempos pré-históricos, ficam evidentes as gigantescas diferenças entre os períodos. Porém, o homem continua a trabalhar acondicionado pelas estruturas sociais buscando simplesmente atender as suas necessidades básicas ou trabalhando para adquirir status ou além, pelo prazer da profissão.

Observamos que o trabalho executado nos dias atuais é de ordem extremamente complexa, se for comparado com o passado. Não precisa ir tão distante, basta analisar o período antes da revolução industrial com os dias atuais: os trabalhadores efetuam suas atividades de forma frenética com tarefas altamente especializadas, metas inatingíveis, executando os mesmos movimentos e alienados ao resto do processo. Desta forma, estressado, o trabalhador, durante o seu trabalho, desenvolve um estado de desequilíbrio hormonal.

Rocha em entrevista para a revista Proteção, com a médica sanitarista Maria Maeno descreve:

“Essas situações conduzem à falta de solidariedade entre os trabalhadores, ao isolamento, à falta de trocas e faz as pessoas adoecem física e mentalmente. Nos casos em que há uma exigência de movimentos repetitivos, além dos transtornos mentais há o acometimento das estruturas musculo esqueléticas.” (ROCHA, 2013 p 10).

Pode-se evidenciar que a situação de estresse é uma adaptação da natureza que permitiu a evolução e a sobrevivência do homem. Por exemplo, atravessar rapidamente a uma rua quando um carro vem na nossa direção. Este é um exemplo do estresse adaptativo, que nos prepara para reagirmos aos estímulos do dia a dia.

Assim, as rações bioquímicas do estresse fazem mal quando a produção destes hormônios é “prolongada” por mais tempo que o necessário, ou quando não se justifica. É um exemplo comum quando vivemos preocupados de forma excessiva com o trabalho, estimulando tanto tempo o cérebro e causando desequilíbrio hormonal.

Conforme Angeromi e Camelo.

“O estresse tem sido considerado como um dos problemas que mais frequentemente agem sobre o ser humano, e interfere na homeostase de seu organismo, devido à grande quantidade de tensões que enfrenta diariamente. Assim, o estresse é um estado geral de tensão fisiológica e mantém relação direta com as demandas do ambiente.” (ANGEROMI; CAMELO, 2008 p 233).

2 HORMÔNIO CORTISOL

É um hormônio corticosteróide da família dos esteróides, produzido pela parte superior da glândula suprarrenal no córtex suprarrenal, porção fasciculada ou média diretamente envolvida na resposta ao estresse. Também chamado de eixo (HPA).

Conforme Jurema *et al.*

“De todos os eixos endócrinos, o eixo hipotálamo- pituitário-adrenal tem sido o mais amplamente estudado. Este eixo exerce um papel fundamental na resposta aos estímulos externos e internos, incluindo os estressores psicológicos” (JUREMA *et al*, 2004 p 190).

Neste sentido, por ser um dos hormônios mais importantes produzidas pelo eixo (HPA) e citado frequentemente com o hormônio do estresse, deve estar sempre na sua faixa normal de produção, pois quando há variações dos níveis de produção, este hormônio provocará sérios disturbios da ordem física e psicológica.

Conforme Ruiz e Neto *et al.*

“Apud Heim realizaram muitos estudos neuendócrino buscando correlação entre trauma precoce, depressão e a função do eixo (HPA). Eles encontraram que um relato de trauma, mais do que um diagnóstico de transtorno depressivo maior, levou à disfunção do eixo (HPA)” (RUIZ e NETO *et al*; 2007, p.8).

E sendo o cortisol um hormônio que fora do seu estado normal de produção, é um agente que provoca danos a saúde, pois quando liberado o sujeito é acometido por situações estressantes, pode-se analisar desta forma que, é de importância o controle do estresse nas empresas e organizações.

3 RELAÇÃO TRABALHO E ESTRESSE

Estudos relacionados com o trabalho moderno vêm demonstrando que a interação homem e ambiente produtivo desfavorece o trabalhador onde os distúrbios de ordem fisiológicas e psicológicas são uma constante na rotina diária.

Situação que é exemplificada por Guedes em trabalhadores da indústria de eletrônicos em Manaus.

“Outro tormento presente nas empresas do setor é o assédio moral, proporcionado, principalmente pela pressão por produção. A gente vê metas estampadas em monitores grandes na parede em tempo real mostrado a meta do dia e o que cada linha de produção está fazendo. Isso gera uma pressão em atender aquele mínimo do dia”(GUEDES, 2014 p 48).

Do ponto de vista bioquímico é relacionada com o eixo (HPA), assim a situação da rotina de trabalho descrevida por Guedes, é um exemplo de agente estressor que por sua vez provoca graves desequilíbrios hormonais, ligados principalmente com o cortisol.

Entre as várias funções do hormônio cortisol, duas em teoria são de importância para o trabalho. Uma delas é a função catábolica, quando produzido em excesso, e a outra é a função inflamatória, quando produzido em pouca quantidade.

Confirma Araújo dizendo.

“O hormônio cortisol é conhecido pela sua função catabólica, exercendo um papel importante no equilíbrio eletrolítico e no metabolismo de carboidratos, proteínas e lipídeos, além de possuir um potente efeito inflamatório” (ARAÚJO, 2001 p. 68).

Exemplos de processos catabólicos incluem a glicólise, a quebra das proteínas musculares para a utilização dos aminoácidos, como fonte de energia, a gliconeogênese, sendo o cortisol o hormônio responsável por este processo.

Conforme Lameu e Oliveira *et. al.* em Catabolismo Muscular nos pacientes com infarto do miocárdio reforça descrevendo que,

“Durante estados catabólicos, o suprimento de glicose é fornecido através da proteólise principalmente no músculo esquelético, e pela gliconeogênese hepática acelerada; O cortisol é um dos principais responsáveis pelo metabolismo dos aminoácidos a partir da musculatura esquelética, além de aumentar a gliconeogênese hepática e provoca acentuada resistência à insulina” (LAMEU E OLIVEIRA ET. AL, 2005 p 138).

O catabolismo protéico é uma situação que pode ser exemplificada com o estresse do nosso ancestral tendo que produzir energia rapidamente para fugir ou lutar com algum animal selvagem. E voltando a compará-lo com o trabalhador moderno que é submetido constantemente a situações estressantes, o ancestral

podia de uma forma ou outra evitar a situação estressante equilibrando a excreção do cortisol, contrariando o trabalhador moderno, que tem as situações estressoras prolongadas por muito tempo. Segundo Angeromi e Camelo, “quando o episódio estressante é de longa duração, as consequências sobre o organismo podem ser mais intensas, levando ao desgaste progressivo e ao esgotamento comprometendo a performance do trabalhador” (ANGEROMI, CAMELO, 2008 p 233).

Sendo o estresse constante, as funções metabólicas de defesa não sabem diferenciar uma situação de risco de vida com o estresse diário do trabalhador. Deste modo, promovem constantemente uma produção de cortisol, que por consequência, gera catabolismo protéico.

Isto é confirmado por Bucci e Vinagre que descrevem “O cortisol é um hormônio catabólico, seus efeitos negativos para massa muscular seriam uma combinação dos efeitos de degradação de proteínas e uma inibição da síntese de proteína” (BUCCI e VINAGRE, 2005, p. 21).

Pode-se, desta maneira, estipular uma tese em que a produção de cortisol e o catabolismo protéico, promovida pelas anomalias do ambiente de trabalho de ordem física e psicológica, estaria diminuindo a massa muscular do trabalhador, diminuindo a sua capacidade física para o trabalho.

Situação que podemos comparar com o rendimento de atletas descritas por Bucci e Vinagre.

“Se considerarmos o fato de que o aumento da degradação protéica pode deteriorar as proteínas contráteis musculares, a síntese elevada do cortisol estaria acompanhada de aumento da atrofia muscular e diminuição da força prejudicando tanto o rendimento esportivo e até uma simples hipertrofia muscular estética” (BUCCI e VINAGRE, 2005 p 21).

Portanto, o cortisol em excesso pode promover sérios distúrbios no sistema musculoesquelético, que somados a um posto de trabalho ergonomicamente mal projetado, tarefas predominantemente estáticas, estaria contribuindo para o surgimento de doenças ocupacionais como as LER e DORT.

Reis e Moro apud Contijo (2004), Colombini (2008).

“comentam que as injurias oriundas da repetição de movimentos, denominadas LER (Lesões por Esforços Repetitivos), acometem o sistema muscular, onde as articulações, ligamentos, tendões e nervos são os mais afetados, principalmente quando o trabalhador não faz recuperação ou pausa contribuindo na evolução do estresse oxidativo. Nesta situação Kroemer e Grandjean (2005) e Iida (2005) afirmam que irá desencadear patologias com prejuízo do rendimento o qual será agravado se o indivíduo estiver com altas taxas do hormônio do estresse, sendo o cortisol o que mais se apresenta nesta situação” (REIS e MORO, p 3).

Relacionando as estruturas ósseas Jurema et al. comenta que “Em apoio a essa possibilidade, estudo também mostraram densidade mineral óssea diminuta em pacientes deprimidos, já que glicocorticóides elevados também são associados à perda óssea” (JUREMA et al, 2004, p. 196).

Outra possibilidade de interação com as doenças ocupacionais motivadas por contrações predominantemente estáticas, está a relação vasoconstritora do cortisol, acima de sua faixa normal de produção, provocando o aumento da pressão arterial e dificultando a passagem de oxigênio pelos vasos capilares ajudando no surgimento da fadiga muscular durante o trabalho

Jurema em estudos relacionados com o cortisol confirma descrevendo.

“É interessante que os achados destes estudos tenham sido confirmados recentemente por um estudo *in vivo*, mostrando que pacientes deprimidos possuem uma resposta vasoconstritora” (JUREMA et al, 2004, p. 1195).

A vasoconstrição provocada pelo cortisol pode ser precursora de distúrbio relacionados com a pressão alta sendo confirmado por Alves e Soares.

“Acredita-se que descargas excessivas destas substâncias induzirão muitos dos estados patogénicos associados à percepção de stress, incluindo (1) supressão da função celular imune (Rabin, Cohen, Ganguli, Lysle, & Cunnick, 1989); efeitos hemodinâmicos, tais como aumento da pressão arterial e batimento cardíaco (McCubbin, Richardson, Obrist, Kizer, & Langer, 1980); (3) variações no ritmo cardíaco normal (arritmias ventriculares) que se crê levarem à morte súbita (Herd, 1986)” (ALVES E SOARERS, 2006, P. 166).

Relacionado os trabalhos que possui movimentos predominantemente estáticos, Lida contribui afirmando.

“Quando um músculo está contraído, há um aumento da pressão interna, o que provoca um estrangulamento dos capilares. Quando essa contração chegar a 60%, o sangue deixa de circular no interior dos músculos. Um músculo sem irrigação sanguínea fadiga-se rapidamente, não sendo possível mantê-lo contraído por mais de 1 ou 2 minutos. A dor que se segue, provoca uma interrupção obrigatória do trabalho” (LIDA, 2005 p 161, 162).

Deste modo, pode-se especular que há uma interação entre o posto de trabalho mal planejado do ponto de vista biomecânico gerando estresse físico, com os eventos estressantes relacionados com a rotina de trabalho, onde ambos estão contribuindo para o surgimento de doenças ocupacionais inflamatórias do sistema muscular esquelético.

3.1 ESTRESSE E A FADIGA ADRENAL

O cortisol é um hormônio que controla varias funções do nosso biorritmo, e uma de suas funções que se pode evidenciar que seja de importância para o trabalhador seria as condições de produção normal do cortisol, nos níveis fisiológicos normais ele reduz as inflamações e estimula a imunidade.

Silva e Macedo confirmam.

“Os glicocorticoides, dentre eles, o cortisol (em humanos) e a corticosterona (em ratos), são secretados pelo córtex da glândula adrenal e também possuem função anti-inflamatória quando em concentrações fisiológicas. Suas ações contrapõem as ações pro-inflamatórias sinalizadas pelas citosinas IL-1 β e TNF- α ” (SILVA e MACEDO, 2011 p. 325).

Com a constante ativação do eixo (HPA), o mecanismo funciona da seguinte forma: no início do estresse, a glândula suprarrenal aumenta a produção de cortisol, mas com a permanência do estímulo, a própria glândula se dessensibiliza e a produção de cortisol começa a diminuir, o que é chamado de fadiga adrenal.

Com os níveis de cortisol baixos a sua potente função anti-inflamatória se extingue deixando os tecidos corporais a mercê de inflamações.

Conforme Palma e Tiba et al.

“O distúrbio em qualquer nível do eixo HPA ou na ação dos GCs resulta em desequilíbrios imunológicos, que, consequentemente, são prejudiciais ao organismo. Os GCs atuam como moduladores do sistema imunológico, sendo que tanto sua liberação excessiva como sua deficiência estão associadas à enfermidade. Por um lado, a hiperestimulação do eixo HPA, com excessiva secreção de GCs, resulta em imunossupressão intensa e susceptibilidade aumentada à infecção; por outro lado, a insuficiente secreção dos GCs leva à enfermidades inflamatórias e auto-imunes” (PALMA e TIBA, 2007 P. 36).

Com estas evidências de que o estresse ocupacional é excessivo e constante, ficam sugestionados que os trabalhadores dos vários níveis organizacionais estão sujeitos a um desequilíbrio hormonal, sendo o cortisol o principal protagonista.

Pode-se, com estas evidências, levantar as seguintes hipóteses:

1 - Os trabalhadores de níveis mais operacionais com tarefas repetitivas e conotações estáticas, acometidos por estresse crônico, em primeiro momento, estariam elevando o cortisol, contribuindo para uma degeneração do sistema musculoesquelético. E, posteriormente, com a diminuição do cortisol por estresse constante, sem os efeitos anti-inflamatórios, esta situação estaria contribuindo para o

surgimento de inflamações no sistema musculoesquelético a chamada LER e DORT;

2 - Os trabalhadores de níveis mais estratégicos e táticos, em que suas funções não são tão operacionais, sem movimentos repetitivos e contrações estáticas, mas da mesma maneira, acometidos por estresse constante, e desta forma com o cortisol em desequilíbrio poderiam estar mais sujeitos a doenças relacionadas com o sistema cardiovascular como pressão alta, derrames e infartos, com menos probabilidade de LER E DORT. Porém, os trabalhadores de níveis operacionais estariam sujeitos da mesma forma a desenvolverem doenças cardíacas.

4 CONCLUSÃO

Com as evidências encontradas na literatura e em pesquisas do sistema (HPA), pode-se observar que o estresse ocupacional, promove o desequilíbrio hormonal, principalmente o do cortisol, podendo desenvolver várias enfermidades, que vão além das doenças psicológicas e cardíacas comumente associadas ao estresse.

Para o trabalhador operacional o cortisol fora de sua faixa normal de produção estaria promovendo degeneração e inflamação do sistema musculoesquelético, juntamente com o posto de trabalho mal projetado do ponto de vista ergonômico.

Também fica evidente a necessidade de mais pesquisas relacionando a doenças inflamatórias ligadas com o trabalho e a relação com o eixo (HPA). Podendo desta forma promover uma ferramenta de análise do trabalho do ponto de vista bioquímico, além das já conhecidas ferramentas de análise biomecânicas com por exemplo o método RULA de análise postural.

Sugere-se que a medição do cortisol dos trabalhadores, poderia ser uma ferramenta que mostraria o nível e estresse ocupacional, tornando-se um indicador para uma melhor gestão de saúde e segurança no trabalho.

Com tudo se pode evidenciar que os profissionais da área de saúde ocupacional e ergonomia têm a cada dia mais desafios para promover o seu trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. G. P. e SOARES, A. J. A. Cortisol Como Variável em Psicologia da Saúde. **Psicologia, saúde e Doenças**, v.7, n. 2, p. 165 – 177, 2006.
- ANGERAMI, E.L.S e CAMELO, S.H.H. Riscos Psicossociais no Trabalho Que Podem Levar ao Estresse: Uma Análise da Literatura. **Cienc. Cuid. Saúde**, v. 7, n. 2, p. 232 – 240, 2008.
- ARRUDA, J.J. A e PILETTI, N. **Toda a História das Origens da Humanidade á Moderna**. São Paulo: Editora Ática S.A, 2008.
- ARAÚJO, M.R. A Influência do Treinamento de Força do Treinamento Aeróbio Sobre as Concentrações Hormonais de Testosterona e Cortisol. **Rev. de Desporto e Saúde- da Fundação Técnica e Científica do Desporto**, v. 4, n. 2 p. 67 – 75, 2012.
- CASTRO, M. MOREIRA, A. C. Análise Crítica do Cortisol Salivar na Avaliação do Eixo Hipotálamo-Hipófise-Adrenal. **Arq. Bras. Endocrinol Metab** v. 47, n. 4, p. 358 – 367, 2003.
- BUCCI. M. VINAGRE, E.C. CAMPOS, G. E. R. CURI, R. PITHON-CURI, T. C. Efeitos do Treinamento Concomitante Hipertrofia no Músculo Esquelético. **Rev. Bras. Ci. e Mov.** n. 13, n. 1, p. 17 – 28, 2005.
- GUEDES, J. A Organização do Trabalho na Indústria de Eletrônicos Precisa de Revisão Urgente com Limitação de Horas Extras e Introdução de Pausas. **Rev. Proteção**, v. 266, p.43 – 56, Fev. 2014.
- JUREMA, M.F. CLARE, J.C e PARIANTE C.M. O Eixo Hipotálamo-Pituitária-Adrenal, a Função dos Receptores de Glicocorticoides e Sua Importância na Depressão. **Rev. Bras. de Psiquiatria**, v. 26, n.3, p. 189 – 201, 2004.
- LAMEU, E. B. OLIVEIRA, G. M. M. GODOY, P. H. CERCANO, C. B. M. Catabolismo Muscular nos Pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio. **Rev. da SOCERJ**, v. 18, n. 2. P. 137 – 140, 2005.
- LIDA. I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Editor Edgard Blucher Ltda, 2008.
- PALMA, B. D. TIBA, P. A. MACHADO, R. B. TUFIK, S. SUCHCHECHI, D. Repercussões Imunológicas dos Distúrbios do sono: O Eixo Hipotálamo-pituitário-adrenal Como fator Modulador. **Rev. Bras. Psiquiatria**, v. 29 n. (supl) p. s33 – 38, 2007.
- REIS, P. F. MORO, A.R.P. REIS, C. M. A. **O Ciclo Menstrual Influencia no Adoecimento das Trabalhadoras? Uma Abordagem Hormonal e Sintomatológica**. IESFI – PPGEP – FAA – UFSC.
- ROCHA, P.N. Visão Abrangente. Médica Fala dos Impactos da Organização do Trabalho nos Adoecimentos. **Rev. Proteção Rio**, v. 255, p. 10 – 14, Mar. 2013.

RUIZ, J.E. NETO, J.B. SCHOEDL, A.F. MELLO, M.F. Psiconeuroendocrino-logia do Transtorno de Estresse Pós-traumático. **Rev. Bras. de Psiquiatria**, v.29 n.(supl) p. s7 – 12, 2007.

SILVA, F. O. C. MACEDO, D.V. Exercício Físico, Processo Inflamatório e Adaptação: Uma visão geral. **Rev. Bras. Cineantropom Desempenho Hum**, v.13, n.4, p. 320 – 328, 2011.