

L'importanza dell'equilibrio di magnesio e calcio nutrizionale per chi vive con lo stress

Dott. A. Rosanoff

Parte I. Risposta allo stress

La risposta allo stress è rappresentata da un insieme di reazioni necessarie a difendere la vita di ogni essere vivente al mondo. Noi esseri umani proviamo la reazione, comunemente chiamata "lotta o fuga", sotto forma di un rapido aumento del battito cardiaco e del ritmo respiratorio. Questi sintomi si verificano quando siamo occupati in attività fisiche più impegnative del normale e quando siamo improvvisamente e inaspettatamente spaventati (1).

Tutte le persone sono diverse. Pertanto la risposta di reazione allo stress si rivela in una varietà di modi. In maggioranza le persone sono tranquille e la risposta di reazione allo stress si verifica quando un rumore inatteso ci mette in allarme ovvero, per usare come esempio un paragone sportivo, quando corriamo di tutta forza alla prima base in una partita amichevole di baseball che non si gioca al nostro orario normale. Respiriamo a fondo per un po' e notiamo che il cuore sta battendo più rapidamente e più forte del normale, ma dopo un po' queste reazioni di risposta si attenuano e ritorniamo alla nostra condizione normale, fuori della reazione di risposta allo stress. Altre persone sono estremamente calme e ci vuole molto per alterare la loro tranquillità fisiologica. Altri ancora sono invece molto sensibili e basta poco per creare una reazione di risposta e stressano "su due piedi" e in misura maggiore di persone più tranquille. Per alcuni la risposta allo stress è quasi sempre presente: queste persone non sono mai realmente tranquille e danno l'impressione di essere troppo guardinghe o ansiose.

Quando si verifica una situazione di stimolo stressante, il corpo introduce gli ormoni dello stress nel sangue e, tra l'altro, magnesio e calcio (2). Allo stesso tempo le cellule nervose "si accendono" e comandano al cuore e ai muscoli "accelera ADESSO!!!". Questi cambiamenti che si verificano nel sangue, nei nervi e negli organi rendono possibile l'aumento istantaneo, e contemporaneo, del battito cardiaco, della pressione del sangue e di altri fattori necessari alla reazione di "lotta o fuga".

Sono stati condotti molti studi di ricerca sulla risposta allo stress, specialmente sugli effetti sul corpo, sugli organi e sulle cellule di ormoni di stress come l'adrenalina (chiamata anche epinefrina). Ci si può fare un'idea di quanto estesa sia la risposta allo stress, e di come essa influenzi tutti gli aspetti fisiologici, notando alcune delle reazioni dell'adrenalina, uno dei maggiori ormoni dello stress (4). Vedere la tabella 1.

Tabella 1

Gli effetti dell'adrenalina

L'adrenalina (chiamata anche epinefrina) è uno degli ormoni dello stress più importanti del corpo. Quando l'adrenalina viene immessa nel flusso sanguigno, gli effetti sul corpo sono istantanei, rapidi e diffusi. Essi comprendono:

- Effetti estesi sulla circolazione, sui muscoli e sul metabolismo dello zucchero
- Accelerazione del battito cardiaco
- Aumento di erogazione del cuore
- Aumento della profondità e del ritmo di respirazione
- Aumento del tasso metabolico
- Aumento di forza di contrazione muscolare
- Ritardo di affaticamento muscolare
- Riduzione del flusso sanguigno alla vescica (rilassamento delle pareti muscolari e contrazione sfinterica)
- Riduzione del flusso sanguigno all'intestino
- Aumento della pressione del sangue
- Aumento di zucchero (glucosio) nel sangue
- Riduzione di scomposizione dello zucchero in energia*, specialmente nelle cellule muscolari
- Aumento degli acidi grassi liberi nel sangue*
- Aumento di ossidazione degli acidi grassi per produrre energia*
- Aumento di produzione dell'ATP (il principale composto energetico delle cellule)
- Costrizione dei vasi sanguigni

* abbisogna di magnesio

Molti studi a livello cellulare, biochimico e fisiologico hanno mostrato che la risposta allo stress implica in modo estremo un influxo di calcio nelle cellule che produce un drastico cambiamento nel rapporto tra magnesio e calcio (Mg:Ca) all'interno delle cellule stesse.

In soluzioni semplici, come acqua salina, tutti gli ioni sono dispersi in modo uniforme. Nelle cellule degli esseri viventi la cosa è diversa. Le cellule sono infatti attentamente e meticolosamente separate e questa "disposizione" di ioni

è essenziale per i processi vitali e per la salute. Gli ioni del calcio, per la maggior parte, sono situati al di fuori delle cellule mentre quelli del magnesio sono situati in maggioranza all'interno di esse. La risposta allo stress cambia questa disposizione. In reazione allo stress, gli ioni del calcio si spostano rapidamente all'interno delle cellule alterandone il rapporto Mg:Ca al loro interno. Tale alterazione del rapporto produce numerosi effetti perché, nonostante il magnesio e il calcio siano molto simili nelle loro caratteristiche chimiche, da un punto di vista biologico i due elementi funzionano e reagiscono in modo molto diverso. Il magnesio e il calcio sono come i due lati di una stessa moneta fisiologica: sono antagonisti l'uno dell'altro ma appartengono alla stessa squadra. Per esempio:

- Il calcio eccita i nervi, il magnesio li calma.
- Il calcio fa contrarre i muscoli, il magnesio è indispensabile per rilassarli.
- Il calcio è necessario alla coagulazione del sangue, quindi è essenziale per sanare le ferite, il magnesio mantiene il libero flusso del sangue ed evita il suo ispessimento quando la coagulazione potrebbe rappresentare un pericolo.

Studi scientifici hanno mostrato ripetutamente che il cambiamento fondamentale delle cellule che attiva la risposta allo stress consiste nell'abbassarsi del rapporto Mg:Ca causato da un improvviso afflusso di calcio all'interno delle cellule. La risposta allo stress si attenua quando il magnesio riassume la sua presenza dominante all'interno delle cellule e il calcio in eccesso ritorna alla sua posizione "normale", ristabilendo così il consueto rapporto Mg:Ca delle cellule. Questo principio fondamentale è presente negli studi sulla risposta di cellule nervose - ormoni dello stress (4), organi come il cuore (3), risposta di ipertensione allo stress (5, 6, 7, 8) e formazione di emboli in situazioni di stress (9, 10, 11, 12), oltre a molti altri. Vedere la tabella 2.

Tabella 2.
Il magnesio e il calcio sono due componenti "antagonistici" della stessa squadra nel combattere la reazione "lotta o fuga"

Funzione	Influenza del calcio	Influenza del magnesio
Agglutinazione delle cellule del sangue (accumulazione piastrinica)	attiva	inibisce
Altre reazioni emboliche	promuove	previene
Eccitazione dei nervi	aumenta	previene
Secrezione adrenalina	aumenta	diminuisce
Risposta dell'adrenalina	aumenta	diminuisce

Contrazione vasi sanguigni	accresce	diminuisce
----------------------------	----------	------------

In condizioni di salute normali, la risposta allo stress si verifica quando necessario e si estingue quando la crisi o la causa smettono di sussistere. Poiché il magnesio e il calcio, due nutrienti essenziali che il corpo deve acquisire dal suo normale ambiente dietetico, sono indispensabili per questa importante risposta, non deve sorprendere che il livello di magnesio e calcio nutrizionale influisca su tale risposta. Vediamo come.

In condizioni normali, in assenza di stress, il rapporto Mg:Ca delle cellule è alto. Se questa condizione non può sussistere a causa di mancanza di magnesio o a causa di una sovrabbondanza di calcio nel corpo, il rapporto può essere incapace di mantenersi o ripristinare il suo valore normale, cioè quello in assenza di stress. In questi casi, la risposta allo stress si può verificare anche senza uno stimolo commisurato. Il fenomeno può essere osservato quando la carenza di magnesio nutrizionale causa ipertensione (5, 6) o aumenta la “viscosità” del sangue (accumulazione piastrinica) (9). Inoltre, dato che un basso rapporto Mg:Ca può aumentare la secrezione di adrenalina e la risposta delle cellule all’adrenalina, una condizione di magnesio troppo basso può impedire che una risposta allo stress si estingua in modo opportuno (1, 14). Peggio ancora, quando il livello di magnesio nel corpo diviene estremamente basso, la carenza stessa di magnesio diventa uno stimolo che causa stress (1), provocando un allarme che favorisce ulteriormente la risposta allo stress, senza che la quantità di magnesio sia sufficiente a combatterla, risultando in una crisi di basso magnesio - stress elevato che può provocare morte improvvisa (1, 14, 15).

Nel mondo industrializzato viviamo in una condizione di stress cronico. Questa realtà ambientale aumenta il nostro fabbisogno giornaliero di magnesio per mantenere una salutare risposta allo stress che ci tenga calmi quando si presenta la necessità.

Parte II. La cardiopatia è spesso il risultato di una carenza di magnesio

È chiaro che un’adeguata quantità di magnesio nutrizionale, opportunamente equilibrato da un’adeguata quantità di calcio nutrizionale, è un fattore chiave per stabilire una sana risposta allo stress. Tuttavia, la dieta del giorno d’oggi è pericolosamente bassa in magnesio (13). Se si considerano inoltre i supplementi di calcio nutrizionale e i cibi arricchiti per combattere l’osteoporosi, molte persone assumono una quantità di magnesio inadeguata e *per di più* assumono una quantità di calcio eccessiva. Il risultato è la frequente comparsa di cardiopatia (1, 13, 14, 15, 16, 17, 18).

Non sempre, ma spesso, la cardiopatia nel mondo industrializzato è spiegata dalla presenza di un basso livello di magnesio nelle persone che vivono in quel mondo (13). Le persone che soffrono di cardiopatia sono, per la maggior parte,

persone con un livello di magnesio ai limiti della carenza. Grazie agli sforzi della medicina per capire e trattare questa diffusa malattia sono disponibili molti studi condotti su pazienti che soffrono di cardiopatia. Anche se questa non era la finalità prima, tale insieme di studi di ricerca mostra i possibili risultati dello stress sulle persone carenti di magnesio.

Parte III. Lo stress mentale ed emotivo causa deplezione di magnesio

È generalmente riconosciuta l'esistenza di certi fattori di rischio per la cardiopatia. Essi comprendono colesterolo elevato, ipertensione, anamnesi di cardiopatia in famiglia e altri fattori che possono essere tutti ricondotti a una insufficienza di magnesio nutrizionale (14). Studi recenti ci informano che lo stress, sia improvviso sia cronico, con il suo requisito per un alto livello di magnesio, è anch'esso un fattore di rischio per la cardiopatia.

In concomitanza con lo stress improvviso del terremoto a Los Angeles (19) e dell'attacco dell'11 settembre al World Trade Center (20) si è verificata una crescita di incidenti cardiaci in persone con cardiopatia. Persino pazienti residenti in Florida, a centinaia di chilometri dall'attacco al Wtc, hanno sofferto, dopo gli eventi dell'11 settembre, un numero di incidenti cardiaci superiore alla norma (21). In altre parole, l'incidenza di eventi cardiaci in queste persone in gran parte carenti di magnesio indica che la risposta allo stress di questi individui ha messo a prova il loro livello di magnesio e che il livello si è dimostrato inadeguato.

Lo stress emotivo (22) e l'ansietà fobica (23) causano problemi cardiaci in pazienti che soffrono di cardiopatia, un gruppo noto per essere, in generale, carente di magnesio nutrizionale. Condizioni croniche di stress emotivo, compresi per esempio una storia di maltrattamento durante l'infanzia, l'abbandono o una famiglia disfunzionale (24), la depressione (25) e il disturbo "panico" (26), devono ora essere aggiunte all'elenco dei fattori tradizionali di rischio per cardiopatia, come l'ipertensione e il colesterolo elevato. La depressione può essere sintomo di un basso livello di magnesio (14). E possono esserlo anche l'ansietà, gli attacchi di panico, l'irritabilità, l'iperattività e l'eccessiva sensibilità al rumore (14). Ci si deve chiedere se tutti questi nuovi fattori di rischio siano causa di cardiopatia o se non siano tali perché, come la cardiopatia stessa, sono aspetti di un basso livello di magnesio. Le fonti di stress cronico possono aumentare il fabbisogno di magnesio da parte della persona ma possono anche essere causate dalla sua carenza.

Gli stimoli dello stress emotivo in persone predisposte possono anche avere effetto di morte improvvisa causata da attacco di cuore (27), possibilmente provocando l'inizio di una crisi stress-magnesio basso. Tali "stimoli" emotivi comprendono stress sul lavoro, scadenze stressanti, isolamento sociale e solitudine, basso stato socio-economico, ansietà, guerra, paura della guerra, collera e ira (28). Stimoli di stress uguali causano un maggior numero di attacchi di cuore indifferentemente da età, razza, sesso o località geografica, compreso il continente (29).

È dimostrabile che lo stress mentale, come per esempio il cercare di risolvere un problema di matematica (30), può influire sul legame magnesio - risposta allo stress perché può causare attacchi di cuore in persone che soffrono di cardiopatia.

Parte IV. Stress, magnesio e invecchiamento

Nelle pubblicazioni che si occupano di salute si parla molto, giustamente, dello stress che, divenuto il compagno di sempre della nostra vita, provoca la sindrome di "lotta o fuga", ovvero una risposta allo stress che, come dimostrato, una volta messa in atto rappresenta un fattore che riduce la durata della vita (34). Realizzando che la risposta allo stress è aggravata dalla carenza di magnesio, da una dieta che comprende per la maggior parte cibi bassi in magnesio e da uno stile di vita che è sempre più pieno di stress cronico e di eventi stressanti, non c'è da stupirsi se si può constatare che molti aspetti della carenza di magnesio sono eccezionalmente simili ad aspetti del processo d'invecchiamento (35).

Ci chiediamo quindi quale sia la nostra migliore difesa per affrontare uno stile di vita stressante, aggravato da un ambiente sociale caratterizzato da una dieta alimentare bassa in magnesio e ricca in calcio. Per molti di noi, i supplementi di magnesio aiutano a preservare o a ripristinare quel sano equilibrio Mg:Ca che è così importante per la nostra salute in questi tempi stressanti.

References

1. Seelig, M. S. (1994). "Consequences of magnesium deficiency on the enhancement of stress reactions; preventive and therapeutic implications (a review)." *J Am Coll Nutr* 13(5): 429-446.
2. Body, J. J., P. E. Cryer, et al. (1983). "Epinephrine is a hypophosphatemic hormone in man. Physiological effects of circulating epinephrine on plasma calcium, magnesium, phosphorus, parathyroid hormone, and calcitonin." *J Clin Invest* 71(3): 572-8.
3. Levin, R. M., N. Haugaard, et al. (1976). "Opposing actions of calcium and magnesium ions on the metabolic effects of epinephrine in rat heart." *Biochem Pharmacol* 25(17): 1963-9.
4. Shimosawa, T., K. Takano, et al. (2004). "Magnesium inhibits norepinephrine release by blocking N-type calcium channels at peripheral sympathetic nerve endings." *Hypertension* 44(6): 897-902.
5. Altura, B. M., B. T. Altura, et al. (1984). "Magnesium deficiency and hypertension: correlation between magnesium-deficient diets and microcirculatory changes in situ." *Science* 223(4642): 1315-7.
6. Kh, R., M. Khullar, et al. (2000). "Effect of oral magnesium supplementation on blood pressure, platelet aggregation and calcium handling in deoxycorticosterone acetate induced hypertension in rats." *J Hypertens* 18(7): 919-26.
7. Turlapaty, P. D. and B. M. Altura (1980). "Magnesium deficiency produces spasms of coronary arteries: relationship to etiology of sudden death ischemic heart disease." *Science* 208(4440): 198-200.
8. Altura, B. M., B. T. Altura, et al. (1983). "Magnesium deficiency-induced spasms of umbilical vessels: relation to preeclampsia, hypertension, growth retardation." *Science* 221(4608): 376-8.
9. Nadler, J. L., T. Buchanan, et al. (1993). "Magnesium deficiency produces insulin resistance and increased thromboxane synthesis." *Hypertension* 21(6 Pt 2): 1024-9.
10. Herrmann, R. G., W. B. Laceyfield, et al. (1970). "Effect of ionic calcium and magnesium on human platelet aggregation." *Proc Soc Exp Biol Med* 135(1): 100-3.

11. Hwang, D. L., C. F. Yen, et al. (1992). "Effect of extracellular magnesium on platelet activation and intracellular calcium mobilization." *Am J Hypertens* 5(10): 700-6.
12. Sacha, T. and A. B. Skotnicki (1997). "[The effect of magnesium on blood coagulation--state of the art literature review from 1959 to 1995]." *Przeegl Lek* 54(2): 122-5.
13. Marier, J. R. (1982). "Quantitative Factors Regarding Magnesium Status in the Modern-Day World." *Magnesium* 1: 3-15.
14. Seelig, M. S. and A. Rosanoff (2003). *The Magnesium Factor*. New York, Avery Penguin Group.
15. Frost, F. J. (2004). "Studies of Minerals and Cardiac Health in Selected Populations."
20. Bloom, S. and L. Peric-Golia (1989). "Geographic variation in the incidence of myocardial calcification associated with acute myocardial infarction." *Hum Pathol* 20(8): 726-31.
21. 17/18. 17. Karppanen, H., R. Pennanen, et al. (1978). "Minerals, coronary heart disease and sudden coronary death." *Adv Cardiol* 25: 9-24.
18. Karppanen, H. and E. Mervaala (1996). "Adherence to and population impact of non-pharmacological and pharmacological antihypertensive therapy." *J Hum Hypertens* 10 Suppl 1: S57-61.
19. Leor, J., W. K. Poole, et al. (1996). "FT: Sudden Cardiac Death Triggered by an Earthquake." *N Engl J Med* 334(7): 413-419.
22. Steinberg, J. S., A. Arshad, et al. (2004). "Increased incidence of life-threatening ventricular arrhythmias in implantable defibrillator patients after the World Trade Center attack." *J Am Coll Cardiol* 44(6): 1261-1264.
21. Shedd, O. L., S. F. Sears, Jr, et al. (2004). "The World Trade Center attack: Increased frequency of defibrillator shocks for ventricular arrhythmias in patients living remotely from New York City." *J Am Coll Cardiol* 44(6): 1265-1267.
22. Wittstein, I. S., D. R. Thiemann, et al. (2005). "Neurohumoral features of myocardial stunning due to sudden emotional stress." *N Engl J Med* 352(6): 539-48.
23. Albert, C. M., C. U. Chae, et al. (2005). "Phobic Anxiety and Risk of Coronary Heart Disease and Sudden Cardiac Death Among Women." *Circulation* 111(4): 480-487.
24. Dong, M., W. H. Giles, et al. (2004). "Insights into causal pathways for ischemic heart disease: adverse childhood experiences study." *Circulation* 110(13): 1761-6.
25. Rumsfeld, J. S., P. G. Jones, et al. (2005). "Depression predicts mortality and hospitalization in patients with myocardial infarction complicated by heart failure." *Am Heart J* 150(5): 961-7.
26. Gomez-Camirero, A., W. A. Blumentals, et al. (2005). "Does Panic Disorder Increase the Risk of Coronary Heart Disease? A Cohort Study of a National Managed Care Database." *Psychosom Med* 67(5): 688-691.
27. Myers, A. and H. A. Dewar (1975). "Circumstances attending 100 sudden deaths from coronary artery disease with coroner's necropsies." *Br Heart J* 37(11): 1133-43.
28. Strike, P. C. and A. Steptoe (2005). "Behavioral and Emotional Triggers of Acute Coronary Syndromes: A Systematic Review and Critique." *Psychosom Med* 67(2): 179-186.
29. Rosengren, A., S. Hawken, et al. (2004). "Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11119 cases and 13648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study." *Lancet* 364(9438): 953-62.
30. Strike, P. C. and A. Steptoe (2003). "FT: Systematic review of mental stress-induced myocardial ischaemia." *Eur Heart J* 24(8): 690-703.
31. Seelig, M. (1969). "Electrographic Patterns of Magnesium Depletion Appearing in Alcoholic Heart Disease." *Annals of the New York Academy of Sciences* 162(2): 906-917.
32. Siscovick, D. S., N. S. Weiss, et al. (1984). "The incidence of primary cardiac arrest during vigorous exercise." *N Engl J Med* 311(14): 874-7.
33. Brilla, L. R., J. H. Fredrickson, et al. (1989). "Effect of Hypomagnesemia and Exercise on Slowly Exchanging Pools of Magnesium." *Metabolism* 38(8): 797-800.
34. Mobbs, C. V. (2004). "Not Wisely but Too Well: Aging as a Cost of Neuroendocrine Activity." *Sci. Aging Knowl. Environ.* 2004(35): pe33-.
35. Saito, N. and S. Nishiyama (2005). "[Aging and magnesium]." *Clin Calcium* 15(11): 29-36.