

Atrofia muscular esquelética: nexo entre ciencias básicas y aplicadas (Kinesiología/Fisioterapia)

La atrofia muscular esquelética ocurre por una disminución en las vías de síntesis y/o aumento en las vías de degradación de proteínas musculares. Con lo anterior, se verá afectado el tamaño de la fibra muscular, logrando su disminución que conllevará a una pérdida de masa y fuerza muscular y, por consiguiente, a una pérdida de la capacidad funcional del sujeto.

A través de técnicas de biología molecular se ha demostrado que, en una condición de atrofia muscular esquelética, como por ejemplo el desuso por reposo en cama en un sujeto hospitalizado, los marcadores implicados en las vías de degradación proteica aumentan significativamente en los primeros días (1-3 días) para luego bajar sus niveles. Por otro lado, los marcadores implicados en las vías de síntesis proteica van sufriendo una disminución constante a medida que transcurren los días sin el estímulo anabólico que, en el caso del sujeto en reposo en cama, sería la carga mecánica¹. Lo anterior llevará a que las vías de degradación prevelezcan sobre las vías de síntesis y el resultado neto será una pérdida de masa muscular esquelética, llevando a una disminución de la funcionalidad del sujeto^{2,3}.

Como kinesiólogos/fisioterapeutas, nos encontramos con diversas condiciones que pueden llevar a un estado de atrofia muscular esquelética, tales como: el desuso, la inmovilización, enfermedades catabólicas, como el cáncer, o procesos naturales como el envejecimiento. Existen diferencias a través de los distintos tipos de atrofia muscular esquelética, por ejemplo, sujetos jóvenes sometidos a 7 días de inmovilización tendrán una pérdida de masa muscular en su extremidad inferior inmovilizada de 220 gramos, a diferencia de estar 7 días en reposo en cama, donde tendrá una pérdida de 140 gramos de masa muscular en cada extremidad inferior (con mayor pérdida muscular corporal total). Lo anterior lleva a tener ~0,6% de pérdida de masa muscular en la extremidad inferior por día de atrofia. Por el contrario, la

fuerza muscular se verá mayormente afectada, presentando ~1,3% de pérdida por día⁴.

Recientemente, en la literatura científica y en congresos internacionales se viene usando el concepto de “resistencia anabólica”, el cual describe la reducción de la sensibilidad/respuesta del músculo esquelético ante estímulos anabólicos. En general, se entiende que este concepto de “resistencia anabólica” sería el responsable, en parte, por la pérdida de masa muscular esquelética en condiciones como el desuso, envejecimiento y algunas enfermedades⁵. Diversas estrategias han sido usadas para lograr contrarrestar la atrofia muscular esquelética, entre ellas: ejercicio físico, suplementación nutricional, estimulación eléctrica, entre otras. Midiendo la síntesis proteica muscular en vivo en humanos a través de biopsia muscular, se ha demostrado que el entrenamiento con ejercicios de resistencia tiene mayor poder de aumento de masa muscular esquelética. Además, la combinación de ejercicio físico con un protocolo nutricional adecuado aumentaría estos efectos beneficiosos.

Las evidencias planteadas por las ciencias básicas a lo largo de los años, como las presentadas anteriormente, demuestran que la participación de kinesiólogos/fisioterapeutas es indispensable desde el primer minuto en que el sujeto cae en un estado imprevisto de atrofia muscular esquelética, como ingresar a una Unidad de Cuidados Intensivos o estar parcialmente/completamente inmovilizado debido a lesiones sufridas en un accidente. No debe haber duda que el trabajo de rehabilitación en condiciones de desuso o inmovilización en población especial (adultos mayores, sujetos con cáncer o diabetes, entre otros), con predisposición a desarrollar atrofia muscular esquelética, debe ser intensificado. De ahí que tiene fundamento teórico la implementación de más horas de rehabilitación en distintos establecimientos de salud durante el día, la noche y los fines de semana, de lo contrario, tendremos sujetos con

menor grado de funcionalidad y, a la larga, mayor dependencia funcional y costos sanitarios para el país.

Las recomendaciones en estos casos son consumir adecuada cantidad de proteínas/aminoácidos, realizar estimulación temprana de cargas mecánicas (a través de estimulación eléctrica, ejercicio terapéutico, deambulación, etc.) y aumentar, de acuerdo con las condiciones del sujeto, el estímulo anabólico en población especial.

Gabriel Nasri Marzuca-Nassr
ORCID: 0000-0002-4835-7821
Departamento de Medicina Interna
Facultad de Medicina
Universidad de La Frontera – Temuco, Chile.

REFERENCIAS

1. Wall BT, Dirks ML, van Loon LJ. Skeletal muscle atrophy during short-term disuse: implications for age-related sarcopenia. *Ageing Res Rev.* 2013;12(4):898-906. doi: 10.1016/j.arr.2013.07.003
2. Rudrappa SS, Wilkinson DJ, Greenhaff PL, Smith K, Idris I, Atherton PJ. Human skeletal muscle disuse atrophy: effects on muscle protein synthesis, breakdown, and insulin resistance: a qualitative review. *Front Physiol.* 2016;25(7):361. doi: 10.3389/fphys.2016.00361
3. Atherton PJ, Greenhaff PL, Phillips SM, Bodine SC, Adams CM, Lang CH. Control of skeletal muscle atrophy in response to disuse: clinical/preclinical contentions and fallacies of evidence. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2016;311(3):E594-604. doi: 10.1152/ajpendo.00257.2016
4. Dirks ML, Backx EM, Wall BT, Verdijk LB, van Loon LJ. May bed rest cause greater muscle loss than limb immobilization? *Acta Physiol (Oxf).* 2016;218(1):10-2. doi: 10.1111/apha.12699
5. Burd NA, Gorissen SH, van Loon LJ. Anabolic resistance of muscle protein synthesis with aging. *Exerc Sport Sci Rev.* 2013;41(3):169-73. doi: 10.1097/JES.0b013e318292f3d5