

CONSENSO en EJERCICIO en OBESIDAD y ENFERMEDADES METABOLICAS (*)

Por Carlos Saavedra, MSc.

- *Master en Ciencias de la Universidad Laval de Canadá*
- *Profesor Titular de la Facultad de Medicina de la Universidad Finis Terrae de Chile.*
- *Investigador del Laboratorio de Metabolismo Energético del Instituto de Nutrición de la Universidad de Chile*
- www.biosportmed.cl

Introducción.-

El ser humano posee la característica del movimiento o de la actividad física como un medio importante para su autovalencia e independencia. Nuestro genoma esta hecho para cumplir dicha función y al parecer la inactividad física conlleva a la obesidad y a una serie de alteraciones metabólicas asociadas.

Los enormes avances, publicaciones y evidencias científicas aparecidas en los últimos 5 años sobre los efectos el ejercicio en diversos fenómenos fisiológicos y fisiopatológicos en el ser humano, ponen al ejercicio como un pilar importante en la prevención y terapia de dichas alteraciones. La biología molecular no ha estado ausente de los fenómenos de adaptación de órganos y sistemas del ser humano al ejercicio.

Las diferencias entre actividad física y ejercicio, es que este ultimo permite una dosificación adecuada a las características fisiológicas del paciente y orientarlo hacia un objetivo específico relacionado con la patología que queremos modificar. Ser físicamente activo es dejar de ser sedentario pero esto no asegura niveles adecuados de salud ya que lo que correlaciona con la salud es el nivel de condición física del sujeto.

Finalmente es necesario reconocer que el medio ambiente o las condiciones de vida que hemos desarrollado en esta civilización y todos sus problemas asociados no permiten una practica eficiente y fácil del ejercicio físico en nuestros pacientes por lo que la eficiencia, rentabilidad y un apropiado costo-beneficio del ejercicio en ellos debes ser primordial en la planificación y programación de un plan.

El hecho de poseer en nuestra sociedad mas de un 75% de sujetos físicamente inactivos y considerando que nuestro estilo de vida esta divorciado de nuestro código genético, el problema se hace mas difícil aun.

(*) Presentado en el Congreso Latinoamericano de Endocrinología y Panamericano de Obesidad. Agosto 2006

Mecanismos de adaptación.

En las últimas décadas se ha producido un fenómeno muy particular en la capacidad de trabajo del ser humano, la tolerancia al esfuerzo ha disminuido considerablemente y esta no es por causa de una limitante central (cardiocirculatoria y respiratoria) sino más bien los pacientes en las ergometrías de esfuerzo terminan sus test de esfuerzo sin alcanzar sus máximas frecuencias cardíacas, ventilatorias o de presión arterial sino que interrumpen el esfuerzo por limitantes periféricas. La sarcopenia es una epidemia no declarada que está presente en la mayoría de los pacientes con factores de riesgo, incluido los obesos lo que indica que la musculatura está en condición antropométrica e histoquímica deficitaria.

Por estos motivos la literatura actualizada y apoyada en la biología molecular, entrega recomendaciones que apuntan más al ejercicio intenso-intermitente que al moderado-continuo ya que el primero, que es anaeróbico, incrementa la actividad de proteínas tales como AMPK y CaMK de manera más significativa y estas son responsables de la regulación del metabolismo energético, de la síntesis de proteínas y de la biogénesis mitocondrial.

En pacientes entrenados con ejercicios de alta intensidad y corta duración, experimentan modificaciones y adaptaciones de una serie de factores a nivel periférico tales como:

- **> irrigación periférica del tejido muscular**
- **> sensibilidad de receptores hormonales** (leptina, adiponectina, insulina, catecolaminas, etc.)
- **> transportadores de glucosa o GLUT4**
- **> actividad de LPL y LHS**
- **> consumo de triglicéridos intramiocelulares**
- **> depósitos de glicógeno**
- **> síntesis de proteínas**
- **> biogénesis mitocondrial**
- **> capacidad metabólica oxidativa**
- **> producción de ON**
- **> tolerancia a la acidosis**
- **> actividad lipolítica**
- **> liberación de IL-6, miokina**
- **> actividad de AMPK y CaMK,**

También se experimentan aumentos a nivel central en términos de volumen sistólico, ventilación pulmonar y lo más importante en términos de provocar una disminución del QR.

Este conjunto de variables adaptativas o modificables con el ejercicio, permiten de manera directa e indirecta corregir dislipidemias, hipertriglicidemias, hiperglicemias, hiperinsulinemias, hipertensión

arterial, grasa visceral y estas a su vez inciden en la prevención y terapia de la insulina resistencia y del síndrome metabólico.

Es necesario resaltar que si bien durante el ejercicio intenso e intermitente la metabolización de lípidos es mínima, esta es súper compensada en las etapas o procesos de recuperación o post-esfuerzo, donde se puede observar que el consumo de lípidos post esfuerzo intenso es mayor que la suma de los lípidos metabolizados durante y post ejercicio de baja intensidad en pacientes con factores de riesgo y obesos.

Finalmente no debemos olvidar que los pacientes difícilmente pueden hacer un gran gasto calórico mediante las tradicionales prescripciones de ejercicio como trotar, caminar o andar en bicicleta ya que como sabemos el gasto calórico de una caminata no es más que **0.5 calorías/ kilo de peso/ kilómetro caminado**, es decir, un sujeto de 90 kilos debe caminar 2 kilómetros para gastar solo 90 calorías.!

Recomendaciones y prescripción del ejercicio.

Considerando las variables más deterioradas con el estilo de vida que llevamos, debemos considerar que un ejercicio físico debe apuntar en su mayoría a la prevención o terapia:

- de la sarcopenia,
- de la insulina-resistencia,
- de la disfunción mitocondrial y
- de la baja capacidad cardio-respiratoria o
- de la baja capacidad oxidativa o de consumo de oxígeno.

Para tales efectos se ha podido establecer que el ejercicio de sobrecarga dosificado y adecuado fisiológicamente es más eficiente y de menor riesgo cardiovascular para el paciente que el aeróbico, lo que concuerda plenamente con el artículo aparecido en Diabetes Care del 2004: *Physical Activity, Exercise and Diabetes 2* . Vol 27, N 10.

Para poder prescribir ejercicio de este tipo en esta clase de pacientes, obesos o con sobrepeso y sedentarios, es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- Nivel o estado evolutivo de su o sus fisiopatologías.
- Tipo de medicamentos o tratamientos a los cuales esta sometido.
- Nivel de capacidad funcional cardio-vascular y muscular ante un determinado tipo de esfuerzo y
- Condiciones nutricionales de composición corporal, sico-sociales y materiales de las cuales dispone.

Recomendaciones finales de ejercicio.

De esta forma el ejercicio se podrá dosificar en *intensidad, duración, frecuencia y modalidad* de manera adecuada lo que permitirá cumplir de manera efectiva en los mecanismos de adaptación necesaria para la obesidad y cada patología asociada a la obesidad y al sobrepeso en sujetos físicamente inactivos. Para tales efectos debemos recordar las siguientes recomendaciones:

- 1. En términos generales la sesión de ejercicio debe contemplar entre 6 a 9 grupos musculares (extensores y flexores de brazos, piernas y tronco) y las repeticiones deben no sobrepasar los 60 segundos, los descansos no deben sobrepasar los 2 minutos y las series deben ser entre 2 y 3.**
- 2. Todo este entrenamiento debe estar pautado para 2 a 3 veces por semana para cada grupo muscular y**
- 3. La modalidad puede ser colocar al paciente en posición de pie, acostado o sentado comprometiendo pequeños grupos musculares a fin de reducir el riesgo o stress cardio-vascular.**

Unificación de criterios y conceptos en los profesionales de la salud con respecto al ejercicio en pacientes con factores de riesgo

- El aumento de los índices de sobrepeso y obesidad en la población se correlacionan con factores de riesgo metabólico
- Esta correlación es más evidente en la medida que dicho paciente es físicamente inactivo
- Al extremo de que un obeso en buena condición física posee menos riesgo cardiovascular que el normopeso en mala condición física
- Se requiere una unificación de criterios en las variables a considerar en la prescripción de ejercicio.
- La condición física de los pacientes con factores de riesgo está disminuida y sus limitaciones se evidencian mayormente en factores periféricos (célula muscular) más que centrales (cardiocirculatoria y respiratorias).

- Los diagnosticos mas prevalentes en la poblacion contemporanea con factores de riesgo es sarcopenia, insulino-resistencia y adiposidad intra y extra celular.
- Todos estos sin embargo poseen un grado de disfuncion mitocondrial que se corelaciona significativamente con las enfermedades cronicas modernas o no transmisibles.

En Obesidad

Ante la mala capacidad fisica y disminuida tolerancia al esfuerzo en estos pacientes, la cual es mas evidente en la medida que el porcentaje de grasa aumenta, resulta poco eficiente prescribir ejercicio destinado al incremento del gasto calorico ya qe para tales objetivos este debe de ser de larga duracion. Si un paciente de 100 kgs es capaz de efectuar 3 kms de caminata, que en promedio lo hace en 40 minutos) , solo podra gastar 150 calorias con alto riesgo biomecanico.

Sin embargo en una fase inicial este tipo de pacientes, sentado, efectuado ejercicios con pequenos grupos musculares con una sobrecarga que pueda resitir 60 segundos de ejecuciones continuas. Esta modalidad, puede provocar modificaciones histoquimicas en el musculo, que a futuro le permitira mejorar su capacidad oxidativa muscular sin stress cardio-vascular. Esto permitira un aumento d ela tolerancia al ejercicio y asi poder aumentar la duracion de este y contribuir de manera mas efectiva al gasto calorico total.

En Insulino Resistencia

Esta alteracion esta altamente correlacionada con los niveles de grasa intra-abdominal e intracelular, por lo que una prescripcion destinada a dismiuir los triglicerdos plasmaticos, estimular la lipolisis de grasa intraabdominal y metabolizar los trigliceridos intramiocelulares, es el metodo que presenta mayor beenficio a esta adaptacion metabolica llamada SIR.

Para el cumplimiento de este objetivo es el ejercicio de media a alta intensidad el mas efectivo, pero el paciente obeso o con sobrecarga de tejido adiposo no puede efectuar la clasica modalidad de caminata, trote o bicicleta a media a alta intensidad, por lo que nuevamente la ejercitacion de diversos grupos musculares ya sean de miembro inferior, tronco o miembro superior permite metabolizar estos substratos y no solo durante el ejercicio sino que durante varias horas despues de ejecutados.

No podemos seguir pidiéndole a nuestros pacientes "adelgazar" para prevenir o curar las enfermedades metabólicas modernas. (Current Diabetes, marzo , 2003)

REF: www.biosportmed.cl

Definiciones

1. **actividad física** es toda manifestación espontánea de movimiento sin un objetivo determinado y que por lo general apunta a satisfacer necesidades básicas de la vida común.
2. **ejercicio** es la planificación de una dosis de movimientos con intensidad y duración adecuada a las características del paciente, orientada hacia los aspectos fisiopatológicos de la alteración y que modifica fisiológicamente un determinado nivel de condición física inicial.
3. **sedentarismo** es la ausencia de ejercicio pero no de actividad física y esta caracterizada por una capacidad funcional cardio-respiratoria y muscular disminuida.
4. **condición física** es el nivel de condición y capacidad funcional cardiorrespiratorio, metabólico y osteo muscular suficiente para mantener un buen estado de salud, los que pueden ser expresados en términos de consumo de oxígeno, de fuerza muscular o de capacidad física de trabajo.
5. **deporte** es una sucesión de movimientos con intensidades máximas que escapan de la posibilidad de dosificación y en que el paciente debe adaptarse a las características de este tipo de movimiento y no permite adaptarlo a las características y condiciones del paciente.
6. **sarcopenia** es la disminución de la cantidad de tejido muscular que conlleva a una disminución de la capacidad funcional correlacionada con una alteración histoquímica de la célula muscular incluyendo una disminución de la densidad mitocondrial