Bases para el diseño de un programa de ejercicios

ALMA 2011, Cancún Mx.

García Moreira Virgílio
Castro Rodríguez Marta
Aguilar Navarro Sara Gloria
Picado Ovares José Ernesto
Norma América Cardoso Lunar
García Lara Juan Miguel Antonio
Enrique Díaz de León González

Bases para el diseño de un programa de ejercicios

- ¿Que buscamos?
  - ¿Mejorar fuerza?
  - ¿Mejorar balance?
  - ¿Mejorar flexibilidad?
  - ¿Mejorar capacidad aeróbica

Conceptos

Table 1 Terminology and definitions

Muscular strength	Amount of force produced for 1 maximal effort
Muscular endurance	Ability of a muscle to contract repeatedly
Muscular power	Product of force and speed of movement
Exercises	Movements that target specific muscle groups from large muscle groups to isolated muscle movements
Repetition	One complete movement of an exercise
1 repetition maximum (1 RM)	Maximal weight that can be lifted for 1 repetition, safely and with proper form
Set	Series of continuous repetitions (eg, 10 repetitions/set)
Intensity	Amount of weight lifted specified as either a percentage of 1 RM (eg, 70 % of 1 RM) or a specified number of repetitions within a set
Frequency	Number of days per week each exercise session is conducted
Duration	Length of time for each exercise session
Volume	Sum of frequency, intensity, and duration

Waters DL. Clinical Interventions in Aging 2010. 5:259-270

Guías clínicas sobre ejercicio

TABLE 1. (Continued)

Recommendation	Aerobic Activity			Muscle-Strengthening Activity			Flexibility/Balance
	Frequency	Intensity	Duration	Frequency	Number of Exercises	Sets and Repetitions	
Cardiovascular disease, 2000, American Heart Association (flexibility and resistance training recommendation) (49)				2–3 d·wk^{-1}	8–10 exercises involving the major muscle groups	1 set of 8–15 reps (may progress to >1 set)	2–3 d·wk^{-1} flexibility
Hypertension, 2004, ACSM (6)	Most, preferably all days per week	Moderate intensity at 40–<60% of VO_{2max} reserve (vigorous intensity acceptable for selected adults)	Accumulate 30–60 min·d^{-1} of moderate-intensity activity in bouts of at least 10 minutes each	2–3 d·wk^{-1} (resistance training an adjunct to aerobic activity)	8–10 exercises involving the major muscle groups	1 set of 8–15 reps (more than one set acceptable for selected adults)	
Type 2 diabetes, 2004, American Diabetes Association (64)	At least 3 d·wk^{-1} with no more than 2 consecutive days without activity	Moderate intensity at 50–70% of HR_{max}; vigorous intensity at >70% of HR_{max}	At least 150 min·wk^{-1} of moderate-intensity and/or at least 90 min·wk^{-1} of vigorous intensity	3 d·wk^{-1}	All major muscle groups	Progress to 3 sets of 8–10 reps; use a weight that cannot be lifted >8–10 times	
Cholesterol, 2001, National Cholesterol Education Program (66) recommended physical activity as in 2000 Dietary Guidelines (65)	Most days of the week, preferably daily	Moderate intensity	At least 30 min·d^{-1}	Muscle-strengthening activities recommended as beneficial			Flexibility regarded as beneficial
Stroke, 2004, American Heart Association (23)	3–7 d·wk^{-1}	50–80% of HR_{max}	20–60 min/session (or multiple 10 min sessions)	2–3 d·wk^{-1}	8–10 exercises involving the major muscle groups	1–3 sets of 10–15 reps	2–3 d·wk^{-1} flexibility
Osteoarthritis, 2001, American Geriatrics Society (8)	3–5 d·wk^{-1}	50–60% of HR_{max}	Begin with 20–30 min·d^{-1} (if possible) and progress as appropriate	2–3 d·wk^{-1} for isotonic resistance exercises (isometric exercises also recommended)	8–10 isotonic exercises involving the major muscle groups (isometric exercises also recommended)	6–15 reps of isotonic exercises, depending upon intensity; begin with one set and progress as appropriate	3–5 d·wk^{-1} flexibility

Nelson Miriam. Circulation 2007;116:1524-1539

AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE

POSITION STAND

Exercise and Physical Activity for Older Adults

This pronouncement was written for the American College of Sports Medicine by Wojtek J. Chodzko-Zajko, Ph.D., FACSM, (Co-Chair); David N. Proctor, Ph.D., FACSM, (Co-Chair); Maria A. Fiatarone Singh, M.D.; Christopher T. Minson, Ph.D., FACSM; Claudio R. Nigg, Ph.D.; George J. Salem, Ph.D., FACSM; and James S. Skinner, Ph.D., FACSM.

- No hacen recomendaciones sobre sarcopenia
  - Cáncer
  - Falla renal
  - EPOC
  - Artritis
  - Depresión
  - Hipertensión
  - EVC
  - Diabetes
  - Cardiopatía isquémica

Medicine & Sciencie in Sport Medicine 2009; 1510-1531

Ejercicio de resistencia y sarcopenia

- Los ejercicios de resistencia incrementan sustancialmente el poder (Fuerza por velocidad) la fuerza en el adulto mayor. (Evidencia A).
- La calidad muscular (fuerza o poder por unidad de volumen) aumenta con los ER (Evidencia B).

Medicine & Sciencie in Sport Medicine 2009; 1510-1531

.

Ejercicio de resistencia y sarcopenia

- La tolerancia a la fatiga aumenta con los ER de moderada a alta intensidad, no sucede lo mismo con ejercicios leves. (Evidencia C)
- Los ER aumenta la masa libre de grasa y disminuye la grasa corporal en ER de moderado a intenso (B/C).
- El beneficio se observa en otros ancianos

Medicine & Sciencie in Sport Medicine 2009; 1510-1531

Revisión de cochrane ejercicios de resistencia

	Número de estudios	Número de participantes	SMD/MD	Intervalo de confianza (95%)
Funcionalidad	33	2172	0,14	(0.05-0.22)
Fuerza muscular	73	3059	0.84	(0.67-1.00)
Test de levantarse de la silla	11	384	-0.94	(-1,49- -0.0.38)
Velocidad de la marcha	24	1179	0.08 m/s	(0.04-0.12)
Reducción del dolor en osteoartrosis	6	503	-0.30	(-0.48- -0.13)
Dolor	En 10 estudios más involucrando a 587 pacientes no se reportó aumento del dolor			
Efectos adversos	No son reportados			

Recomendaciones

- 2-3 sesiones por semana
  - 2 a 3 series
    - 8 a 15 repeticiones
    - Por lo menos de moderada intensidad
    - Involucre grupos musculares largos
    - La intensidad debe ser igual en los frágiles y robustos
      - Acoplarlo al régimen de entrenamiento

Sattelmair J. Clin Geriat Med 2009. 25: 677-702

Recomendaciones lo práctico

- 60% es excesivo
  - Iniciar con 30.40% de la fuerza máxima calculada
  - 3 veces/semana
    - La adaptación al ejercicio 2 a 3 días
  - 6 repeticiones
    - Se reclutan fibras musculares IIa
- Supervisión en base a la severidad

¿Cómo se deberían de realizar?

- Sets: Según el tiempo que se han realizado los ejercicios.
- Tiempo de descanso: 110 segundos. (valor constante en las diferentes publicaciones)
- Ejercicios: Con máquinas de 8 a 10 ejercicios de resistencia involucrando todos los grupos musculares.

Peterson, M. Resistence Exercise for the Aging Adult: Clinical implication and Prescription Guidelines, The American Journal of Medicine, 2011.

Training Dosage	Weeks 1-8				Weeks 9-16				Weeks 17-24			
	Weeks 1-2	Weeks 3-4	Weeks 5-6	Weeks 7-8	Weeks 9-10	Weeks 11-12	Weeks 13-14	Weeks 15-16	Weeks 17-18	Weeks 19-20	Weeks 21-22	Weeks 23-24
Volume (# Sets/muscle group)	1	1	1-2	1-2	2	2	2	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
Intensity (Training Load)	15-20 RM	15-20 RM	15 RM	15 RM	12 RM	12 RM	10 RM	10 RM	8-10 RM	8-10 RM	6-8 RM	6-8 RM
Frequency/Split	1-2/Full Body	1-2/Full Body	2/Full Body	2-3/Full Body	2-3/Full Body	2-3/Full Body	3/Full Body	3/Full Body	3/Full Body	3/Full Body -or- Split: 2 Upper/2 Lower	Split: 2 Upper/2 Lower	Split: 2 Upper/2 Lower
Training Agenda	Familiarization	Familiarization	Familiarization	Muscular Endurance	Muscular Endurance & Hypertrophy	Muscular Endurance & Hypertrophy	Muscuolar Hypertrophy & Strength	Muscuolar Hypertrophy & Strength	Muscuolar Hypertrophy & Strength	Muscular Strength	Muscular Strength	Muscular Strength
Rest Period Between Sets (sec)	n/a	n/a	60-90 sec	60-90 sec	90 sec	90 sec	90 sec	90-120 sec	90-120 sec	120 sec	120-180 sec	120-180 sec
Mode (Exercise choices)	Body Weight; Postural / Stabilization; Selectorized Machines	Body Weight; Postural / Stabilization; Selectorized Machines	Body Weight; Postural / Stabilization; Selectorized Machines	Body Weight; Postural / Stabilization; Selectorized Machines	Postural / Stabilization; Selectorized Machines	Postural / Stabilization; Selectorized Machines; Free Weights	Postural / Stabilization; Selectorized Machines; Free Weights	Postural / Stabilization; Selectorized Machines; Free Weights	Selectorized Machines; Free Weights	Selectorized Machines; Free Weights	Selectorized Machines; Free Weights	Selectorized Machines; Free Weights

Volume: The number of RE sets for a given muscle group, per training session. **Intensity**: Resistance load that corresponds with a maximal number of repetitions (RM) (eg, 10RM: load that corresponds with approximately 10 allowable repetitions). **Frequency**: The number of times per week each muscle group should be trained. **Split**: The general partitioning of RE for specific body parts (eg, Full Body: resistance exercises are performed for all major muscle groups in a given session). **Training Agenda**: The respective purpose (or goal) for a given period of RE (ie, Familiarization: A period of time devoted to gaining familiarity with the resistance exercises, as well as general physiological adaptation). **Rest Period between Sets**: The minimum amount of time devoted to rest/recovery between successive sets of RE for a given muscle group. **Mode**: The type of RE movements and loading parameters. *Body weight* RE comprises movements in which the patient's body mass is used as resistance (eg, calisthenics including body weight chair stand, squat, lunge, supine hip extension raises, etc.). *Postural/Stabilization* exercises are specific isometric postural and dynamic exercises (eg, forward and lateral planks, trunk curl-ups, supine straight-leg hip flexion, etc.) intended to improve low back health, posture, and joint stabilization. *Selectorized machines* represent standard resistance exercise machines (eg, Cybex, Nautilus, FreeMotion, etc.). *Free weight* exercises take place through the use of free-moving implements (eg, barbell chest press, dumbbell biceps curl, etc.).

Figure Sample 6-month progressive resistance exercise model for healthy, older adults (adapted and modified with permission from Peterson[36]).

Variables del ejercicio

- La intensidad del entrenamiento predice la mejoría en la fuerza muscular.

- Una alta intensidad (mayor del 80% de la resistencia máxima) es la variable que más constantemente se asocia a mejoría en la fuerza muscular.

- El volumen del programa es un buen predictor de la mejora en la masa magra.

Peterson, M. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: A meta-analisis. Medicine and science in sports and exercise 2011.

Peterson, M. Resistence Exercise for the Aging Adult: Clinical implication and Prescription Guidelines, The American Journal of Medicine. 2011.

Otras recomendaciones

- Actividad física
  - 150 min/sem
    - Series de 10 minutos a 20
    - 3 sesiones al día
- Ejercicios aeróbicos
  - Al menos 75 minutos/sem
    - Mejora parámetros metabólicos
      - Más que sarcopenia

Sattelmair J. Clin Geriat Med 2009. 25: 677-702

Otras recomendaciones

- Ejercicios de flexibilidad
  - Dos o más sesiones por semana
    - 10 minutos de duración
- ¿Balance?

Sattelmair J. Clin Geriat Med 2009. 25: 677-702

¿Quienes deberían realizar los ejercicios de resistencia?

- Los adultos mayores sanos de la comunidad, en edades tempranas son los que más se beneficiarían de un programa de ejercicio de resistencia.
  - Se benefician más los más deteriorados.
- Sin embargo todos los adultos mayores, incluyendo los frágiles, de mayor edad y que vivan en hogares de ancianos pueden beneficiarse de ejercicios de resistencia ("es mejor hacer algo que nada").

Liu Chiung-ju Progressive resistance strength training for improving physical funtion in older adults, Cochrane Database of Systemic Reviews, 2009

¿Donde se recomiendan realizar?

- Los estudios con mejores resultados se realizaron en un gimnasio y supervisados.
- Existen estudios en hogares de ancianos que demuestran efectos positivos.
- Los riesgos, si bien se piensa que son pocos, no se conocen con exactitud, lo que justifica aun más la supervisión de los ejercicios.

Liu Chiung-ju Progressive resistance strength training for improving physical funtion in older adults, Cochrane Database of Systemic Reviews, 2009

Otras consideraciones

- Se debe favorecer la variación de los esquemas de ejercicio para mejor adaptación por parte del adulto mayor.
- Los "principios de progresión" de los ejercicios de resistencia (tipo de ejercicio, periodización, ejercicios unilaterales o bilaterales, orden de los grupos musculares ejercitados) no se ha estudiado como en el adulto mayor.

Peterson, M. Resistence Exercise for the Aging Adult: Clinical implication and Prescription Guidelines, The American Journal of Medicine, 2011

Box 1. Contraindications to participation in an exercise program

- Unstable angina or severe left main coronary disease
- End-stage congestive heart failure
- Severe valvular heart disease
- Malignant or unstable arrythmias
- Elevated resting blood pressure (ie, systolic >200 mm Hg, diastolic >110 mm Hg)
- Large or expanding aortic aneurysm
- Known cerebral aneurysm or recent intracranial bleed
- Uncontrolled or end-stage systemic disease
- Acute retinal hemorrhage or recent ophthalmologic surgery
- Acute or unstable musculoskeletal injury
- Severe dementia or behavioral disturbance

From Bean JF, Vora A, Frontera WR. Benefits of exercise for community-dwelling older adults. Arch Phys Med Rehabil 2004; 85(Suppl 3):S33; with permission.

Direcciones futuras

- Adherencia al tipo de intervención
  - estrategias desarrolladas antes de la intervención
  - Técnicas motivacionales
- Terapias para problemas cognitivos
  - Motivar al cuidador
- Estudios en domicilio
  - Superar transporte
- Supervisión

Conclusiones

- Un programa de ejercicios debe contener ejercicios aeróbicos por sus beneficios documentados.
- Un programa de ejercicios para el manejo de la sarcopenia debe tener ejercicios de resistencia.
- Los ejercicios de resistencia se relacionan a mejoría en la fuerza muscular, masa magra y funcionalidad.

Conclusiones

- Los ejercicios de resistencia presentan mejor efecto sin se hace con mayor intensidad, en los adultos mayores de la comunidad, sanos y en edades tempranas.
  - Incluso edades avanzadas
- Sin embargo independientemente de la intensidad, ámbito y funcionalidad siempre se recomienda realizar ejercicios de resistencia para evitar el sedentarismo.

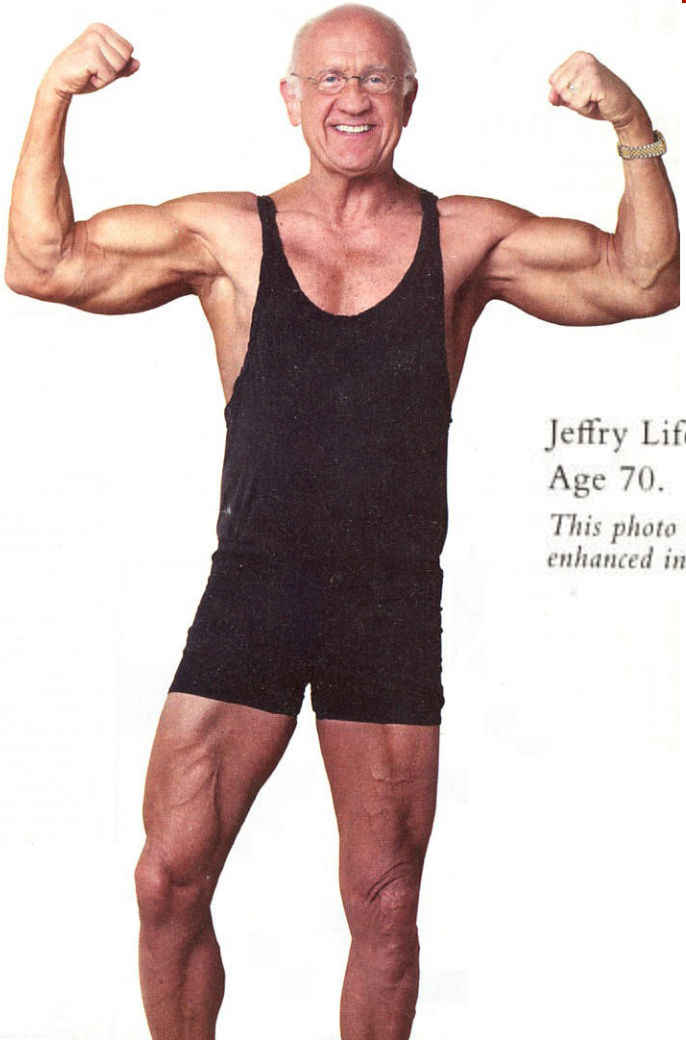
Conclusiones

- Hay que individualizar la terapia
- Las guías clínicas sirven de apoyo
  - Diversos tipos de evidencia





Dr. Life, Age 57,
before Cenegenics



Jeffry Life, MD, PhD
Age 70.

This photo is not enhanced in any way.