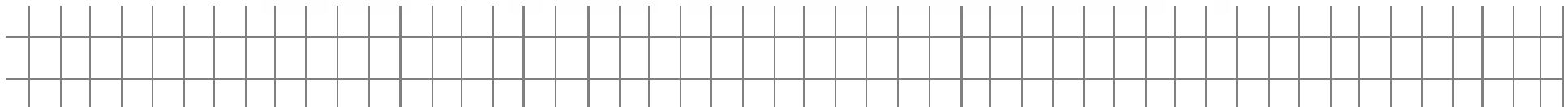


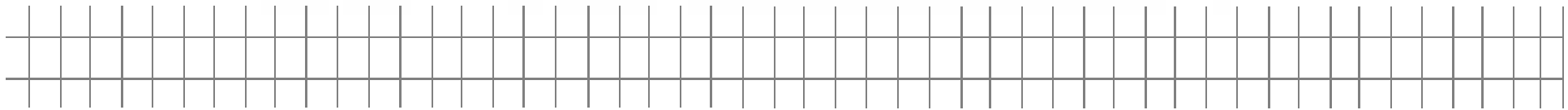


Grupo de Investigación en
Actividad Física y Salud



EJERCICIO FÍSICO EN SUPERVIVIENTES DE CÁNCER





- **Carcinogénesis:**
 - Crecimiento sin control.
 - Invasión de tejidos adyacentes.
 - Extensión, diseminación.
- **Término AMPLIO:**
 - >200 enfermedades.
 - Características peculiares.

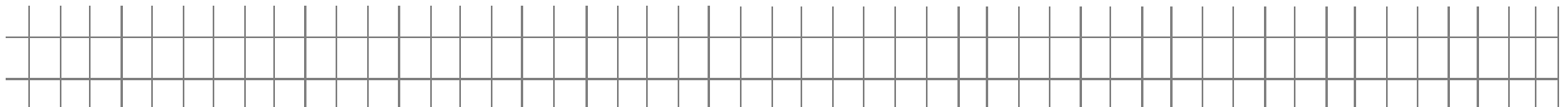
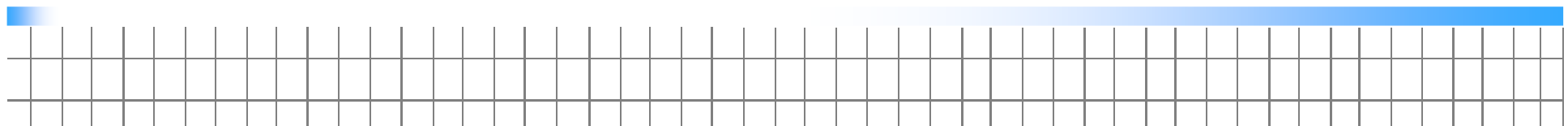
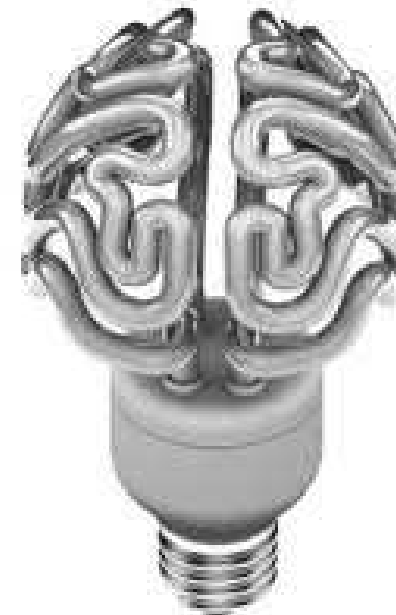
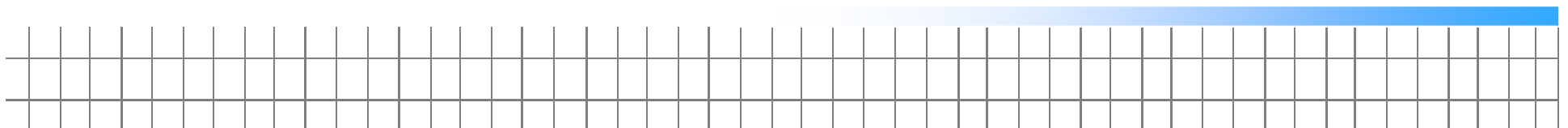


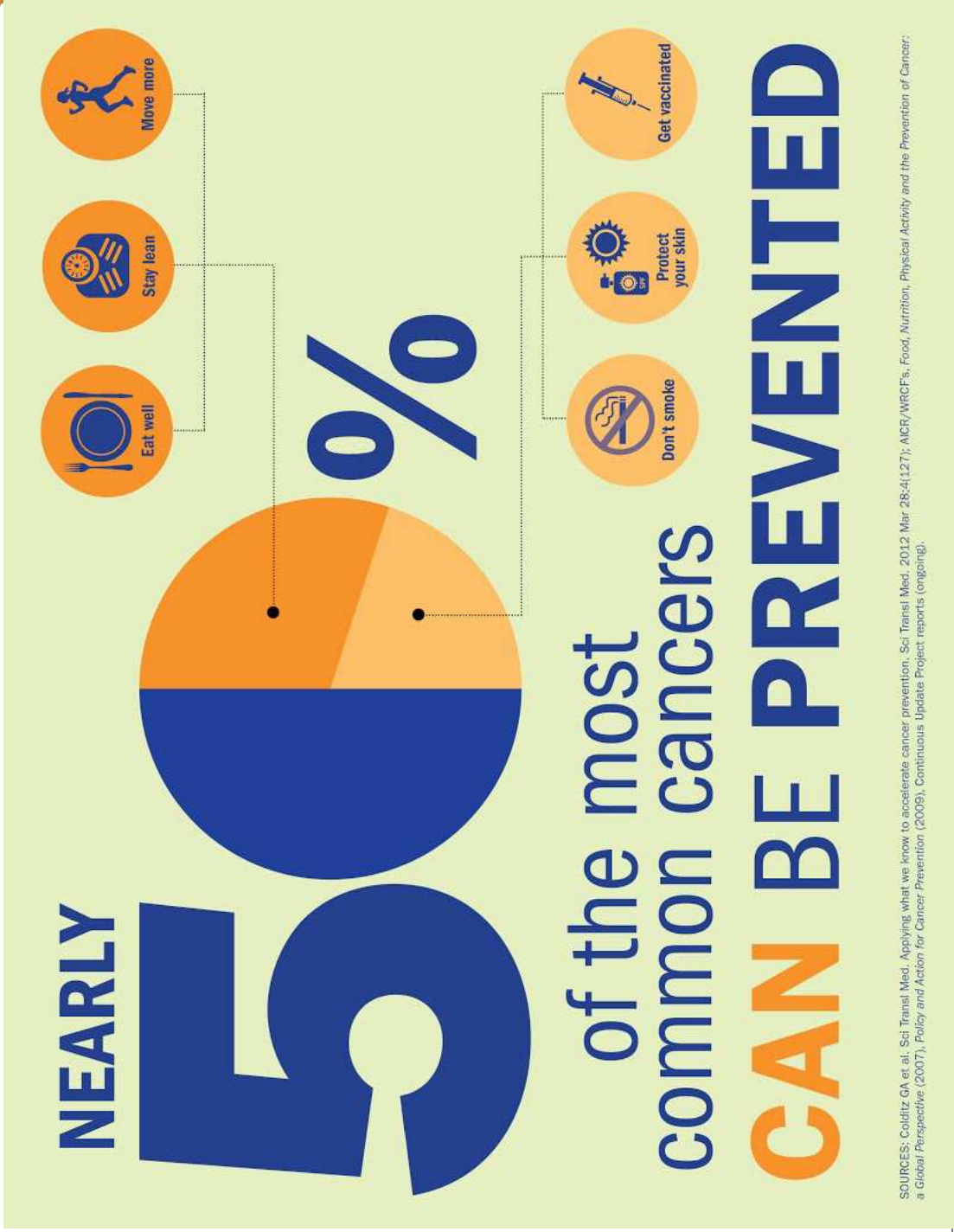
Tabla 1. Muertes de Cáncer Atribuidas a Causas Conocidas de Cáncer (18)

Factor de Riesgo	Porcentaje
Tabaco	30
Dieta / Obesidad	30
Sedentarismo	5
Factores Laborales	5
Historia Familiar de Cáncer	5
Virus / Otros Agentes Biológicos	5
Factores Perinatales / Crecimiento	5
Factores Reproductivos	3
Alcohol	3
Estatus Socioeconómico	3
Polución Atmosférica	2
Radiación Ionizante / Ultravioleta	2
Medicamentos / Procedimientos Médicos	1
Sal / Otros Aditivos / Contaminantes	1

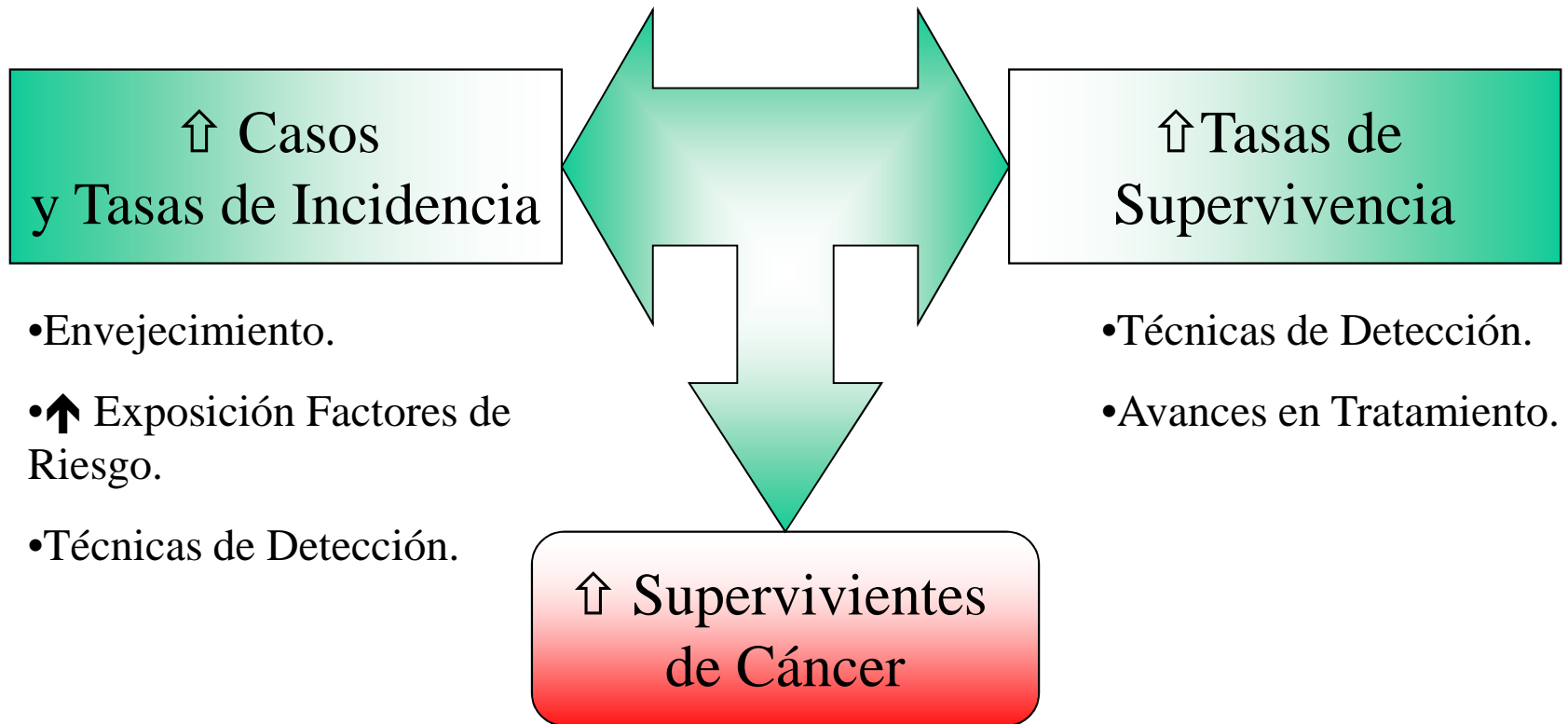


- Tratamiento. Multidisciplinar.
 - Objetivos:
 - Curación
 - Aumentar Supervivencia
 - Mejorar la Calidad de Vida
 - Modalidades:
 - Cirugía (radical - conservadora)
 - Radioterapia (externa - interna)
 - Quimioterapia.
 - Otros (hormonoterapia, inmunoterapia, genética ...)

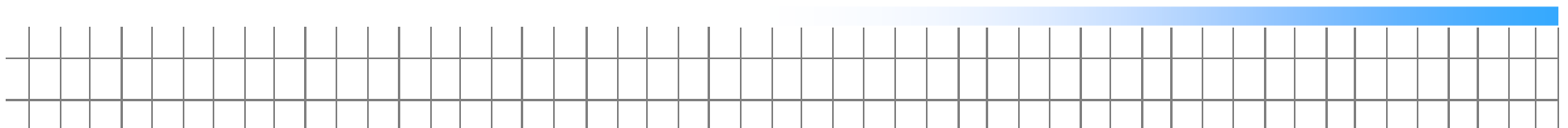
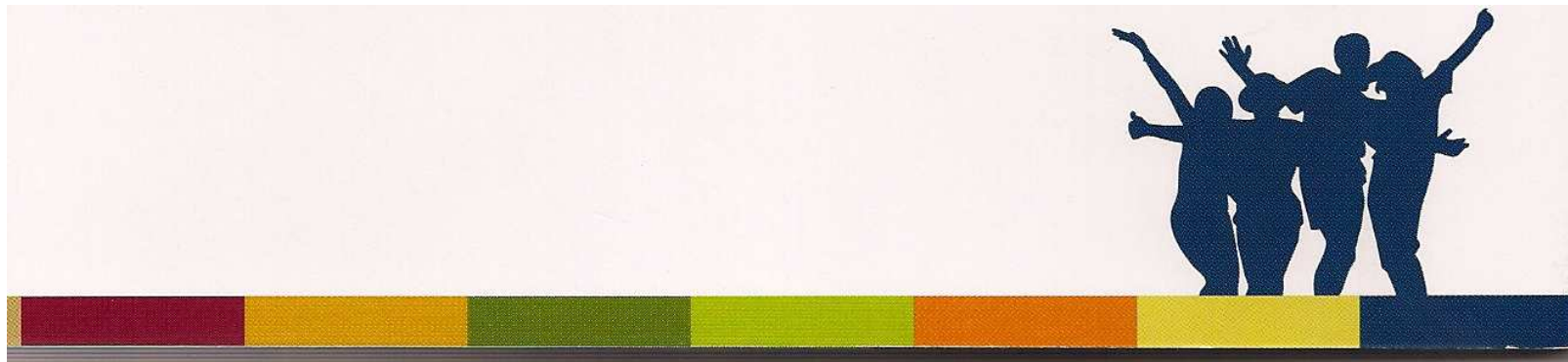




SOURCES: Colditz GA et al. Sci Transl Med. Applying what we know to accelerate cancer prevention. Sci Transl Med. 2012 Mar 28;4(127):127RA10. doi:10.1126/scitranslmed.3002000. PMID: 22444444. [Epub ahead of print].
a Global Perspective (2007), Policy and Action for Cancer Prevention (2009), Continuous Update Project reports (ongoing).



- Históricamente: Reposo y Evitar la actividad.
- Ejercicio: Seguro durante y tras tratamiento.
- Mejora: Función física, CdV, Fatiga.
- Objetivo: Evitar la inactividad.



CÁNCER – Mama

Common side effects

Surgery to remove tumor

Swelling	Pain	Scar
----------	------	------

Lymph node surgery

Short- or long-term numbness in skin or upper arm	Lymphedema	Smaller, firmer breasts
Short-term limited movement of arm and shoulder	Radiotherapy	Fatigue
	Swelling, aches, heaviness in the breast	Fractured rib
	Sunburn-like skin changes	Second cancer

Chemotherapy

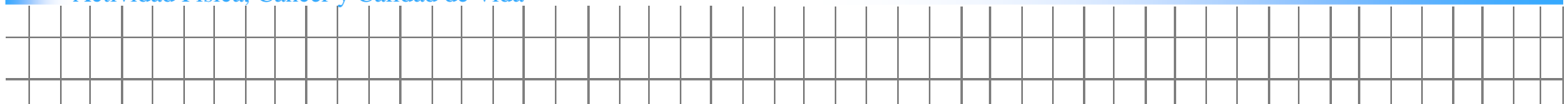
Heart damage	Nausea, vomiting	Fatigue
Infections, fevers, low white blood cell counts	Early menopause	Mouth sores
Bleeding, bruising	Loss of appetite	Hair loss

Hormone therapy

Hot flashes, vaginal discharge, mood swings	Venous thromboembolism (blood clots)	Osteoporosis, bone fractures, joint pain
Endometrial cancer, uterine sarcoma		

Targeted therapy

Heart problems



Possible side effects

Colon surgery

- Pain, swelling, scars
- Lymphedema
- Reaction to anesthesia
- Severe bleeding

Radiotherapy

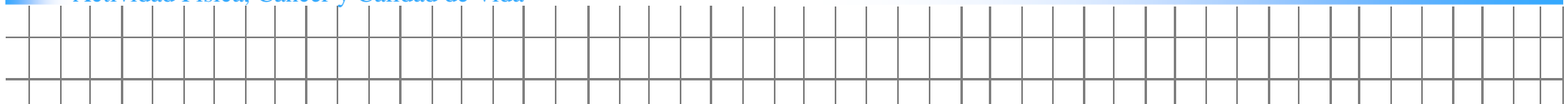
- Sunburn-like skin changes
- Aches, swelling, heaviness
- Radiation enteritis
- Fatigue
- Second cancer

Chemotherapy

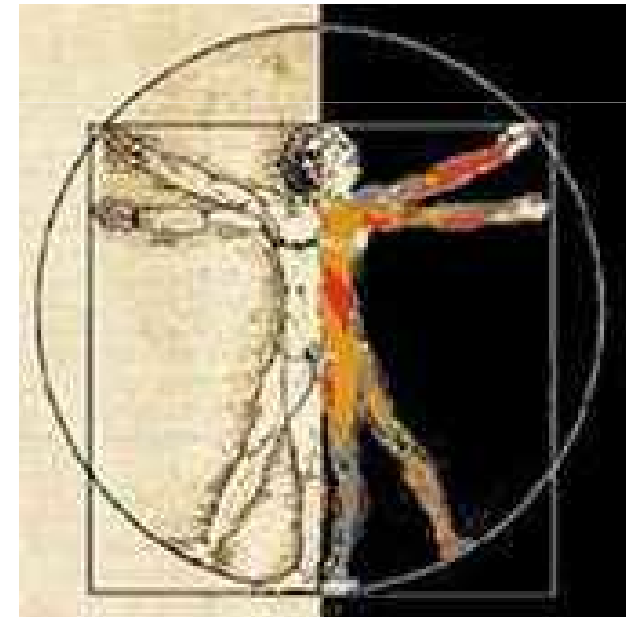
- Nausea, vomiting
- Loss of appetite
- Fatigue
- Infections, fevers, low white blood cell counts
- Bleeding, bruising
- Mouth sores
- Hair loss
- Heart damage

Targeted therapy

- Skin changes
- Nausea, diarrhea
- Sore eyes
- Slow healing
- Serious bleeding
- Perforation in the intestine



- **Cáncer: ↓ Calidad de Vida (CdV):**
 - Riesgo incrementado de:
 - Recidiva.
 - Segundo tumor.
 - Enfermedad CV.
 - Sobrepeso - Obesidad.
 - Diabetes.
 - Osteoporosis.



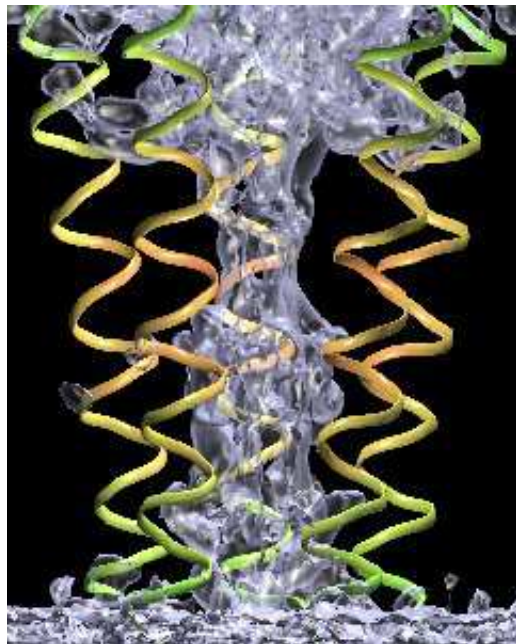
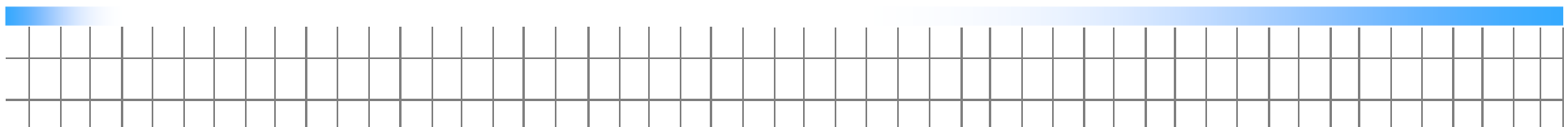
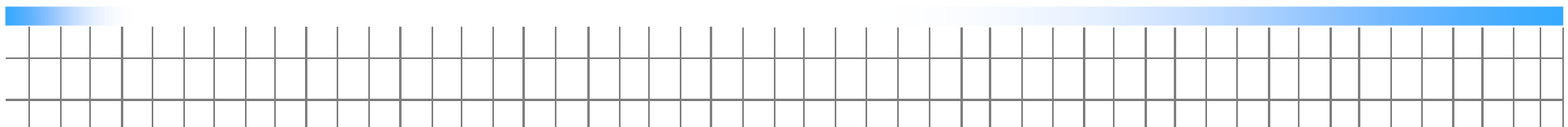
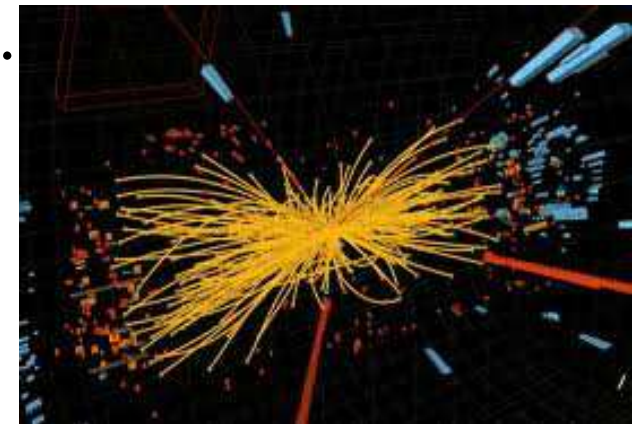


Tabla 3. Beneficios Potenciales del Ejercicio tras el Diagnóstico del Cáncer (18)

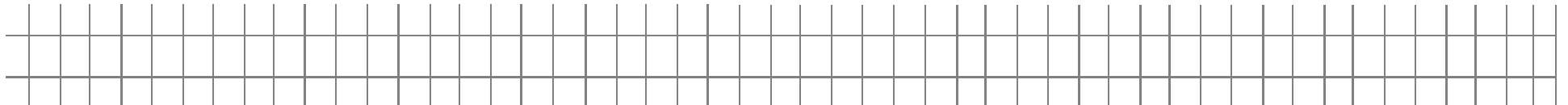
Psicológicos	Fisiológicos
Reducción de la ansiedad	Mejora de la capacidad funcional
Disminución de la depresión	Incremento de la fuerza muscular
Incremento de la energía	Mayor flexibilidad
Mejora de la capacidad física	Mejor composición corporal/Control del peso
Mejora de la autoestima	Mejora de la neutropenia y la trombocitopenia
Mayor sensación de control	Mayores niveles de hemoglobina
Mayor calidad de vida	Disminución de la fatiga
Mayor satisfacción con la vida	Menos náuseas y vómitos
	Mejor control del dolor
	Menos diarrea



- Determina la efectividad.
- Gran desafío.
- Disminución de AF.
- Muy receptivos: Papel del oncólogo:
 - Convencer.
 - Ejercicio: Seguro y beneficioso.
- Programas atractivos.



BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN SUPERVIVIENTES DE CÁNCER DE MAMA



- Mejoría multifacética:
 - $VO_{2\text{pico}}$, PPD.
 - Fuerza resistencia dinámica.
 - Capacidad muscular funcional.
 - CDV.
 - Composición corporal.
- Limitaciones: Test de fuerza. Antropometría
- Familiarización y retest (fuerza).
- Supervisión: máximos beneficios.

- Indices de capacidad cardiorrespiratoria relacionados con la CDV:
 - UV.
 - UCR.
- DOSIS adecuadas.
- Medir y evaluar.



- CDV, Fuerza resistencia dinámica, Capacidad funcional muscular:
 - No disminución significativa.
- Limitaciones:
 - Grupo control.
 - Variaciones estacionales.
- Eficacia de incorporar ejercicios de fuerza.
- Entrenamiento continuado.
- Motivación: Recuperación rápida tras periodos cortos de desentrenamiento.

Cytokine (pg/mL)	Intervention Pre-exercise	Intervention Post-exercise	Control Pre-exercise	Control Post-exercise	Group effect	Training effect	Interaction (group*training) effect
BNGF	155.3±68.5	142.0±55.4	161.1±81.6	172.5±65.6	0.540	0.940	0.349
CTACK	3567.4±708.7	3528.8±933.5	3207.4±865.3	4395.5±1615.3	0.560	0.023	0.016
eotaxin	392.0±169.6	415.9±265.5	593.6±210.4	518.1±126.0	0.178	0.628	0.358
FGF basic	19.2±31.1	19.9±18.8	17.9±16.9	38.2±31.1	0.450	0.301	0.333
G-CSF	49.6±28.9	40.2±18.5	72.7±31.7	55.8±23.5	0.154	0.097	0.620
gmCSF	45.9±38.0	42.0±16.8	60.6±31.8	53.6±28.2	0.354	0.598	0.880
GRDa	1958.4±579.2	1921.4±435.0	1984.7±656.0	2102.4±425.4	0.656	0.700	0.462
HGF	9104.1±2443.6	9163.9±2314.7	9379.4±3147.2	9952.8±2196.9	0.610	0.609	0.678
ICAM1	16464.8±992.4	16566.2±1152.1	17043.9±1089.3	16926.9±1194.7	0.237	0.983	0.763
IPNα2	584.4±94.5	589.9±82.0	597.0±121.5	623.5±83.2	0.572	0.439	0.611
IPNγ	302.4±221.8	266.1±115.9	357.5±113.1	340.0±101.9	0.385	0.619	0.861
IL1α	302.8±172.0	278.1±147.0	305.6±177.5	316.9±143.5	0.763	0.851	0.613
IL1β	1.0±1.7	1.0±2.0	0.9±1.2	1.8±1.9	0.71	0.34	0.400
IL1ra	245.0±209.0	196.0±103.1	221.3±72.3	258.2±107.1	0.794	0.883	0.294
IL2	15.7±14.2	11.0±6.3	18.7±8.5	17.7±7.0	0.277	0.469	0.631
IL2ra	1551.1±546.6	1494.5±519.9	1659.4±587.0	1697.9±530.8	0.508	0.939	0.689
IL3	4373.3±1134.2	4667.8±1592.9	4573.4±1374.1	4668.7±1043.2	0.840	0.629	0.805
IL4	5.5±3.5	5.4±2.0	7.5±2.6	7.1±2.7	0.196	0.741	0.855
IL6	16.3±25.9	11.8±14.4	9.9±3.8	13.3±5.2	0.793	0.851	0.237
IL7	19.6±11.8	16.1±7.5	21.7±4.5	26.1±10.1	0.216	0.873	0.164
IL8	20.2±26.7	21.2±32.4	18.8±9.2	31.8±27.5	0.595	0.356	0.409
IL9	104.8±75.8	81.7±36.4	72.8±27.6	119.2±89.5	0.924	0.599	0.136
IL10	32.7±35.5	22.2±9.8	23.8±15.5	40.4±34.6	0.711	0.728	0.141
IL12	14.9±13.4	17.6±11.9	23.8±7.0	23.7±11.4	0.167	0.767	0.749
IL13	11.7±8.9	12.2±6.3	14.6±3.5	15.4±5.0	0.392	0.710	0.947
IL15	41.1±25.1	32.3±13.6	35.6±10.6	55.4±25.2	0.353	0.434	0.058
IL16	1970.6±524.8	1943.9±544.2	2114.5±686.3	2160.9±482.8	0.456	0.935	0.762
IL17	131.2±95.8	132.4±59.7	134.9±18.4	182.3±85.8	0.426	0.387	0.408
IL18	494.1±203.9	493.4±202.3	594.3±413.0	530.1±308.7	0.563	0.573	0.582
IP10	2875.0±1680.7	2277.9±1541.7	2993.5±731.1	3375.4±1926.1	0.475	0.754	0.172
IP	593.4±488.8	599.4±453.0	610.2±495.0	696.4±351.0	0.773	0.645	0.688
MIP1α	39.0±20.0	34.9±10.0	38.1±9.6	50.4±20.3	0.343	0.449	0.142
MIP1β	267.5±69.3	271.1±88.0	302.8±31.2	311.7±74.5	0.262	0.810	0.918
MIP	2473.1±1798.7	2112.6±1201.8	2148.4±793.0	2689.3±1221.5	0.839	0.704	0.070
MCP1	225.7±129.6	210.1±155.2	311.9±126.6	312.3±70.8	0.175	0.833	0.824
MCP3	804.1±316.9	734.0±232.8	844.6±282.7	873.4±242.7	0.453	0.716	0.388
MCSF	2766.2±875.3	3217.7±2262.8	2590.7±915.2	2766.6±688.7	0.491	0.564	0.799
MIG	2666.2±1702.4	2106.6±804.4	2796.7±1516.5	3118.6±1996.7	0.401	0.661	0.117
PDGF bb	21206.6±9998.9	53925.3±93318.9	76938.9±97485.1	17987.3±10220.5	0.721	0.641	0.122
SCF	1800.7±583.7	1714.0±618.5	1746.1±711.8	1884.2±511.8	0.822	0.857	0.434
SCGFβ	88487.6±47792.2	92225.9±47949.8	98009.0±41542.9	116887.6±46787.6	0.422	0.162	0.342
SDF1α	2697.2±953.2	2515.6±771.0	2753.1±923.7	2649.8±857.8	0.798	0.487	0.847
TRAIL	4240.2±1318.5	4002.3±1307.0	4348.1±1555.0	4605.7±1221.7	0.549	0.971	0.363
TNFα	111.3±99.4	107.9±73.0	136.4±27.1	166.6±93.8	0.300	0.610	0.525
TNFβ	546.8±240.5	577.6±311.8	532.8±247.8	601.6±169.4	0.964	0.406	0.749
VCAM1	18159.4±1264.8	18199.0±1761.4	18998.7±502.4	18425.1±1335.2	0.272	0.564	0.508
VEGF	305.4±158.4	287.3±135.0	363.4±67.1	416.6±140.7	0.190	0.651	0.366
IL10/TNFα ratio	0.32±0.29	0.28±0.22	0.16±0.08	0.23±0.12	0.635	0.419	0.064

Footnote: See text for abbreviations

- *Estudio 5*

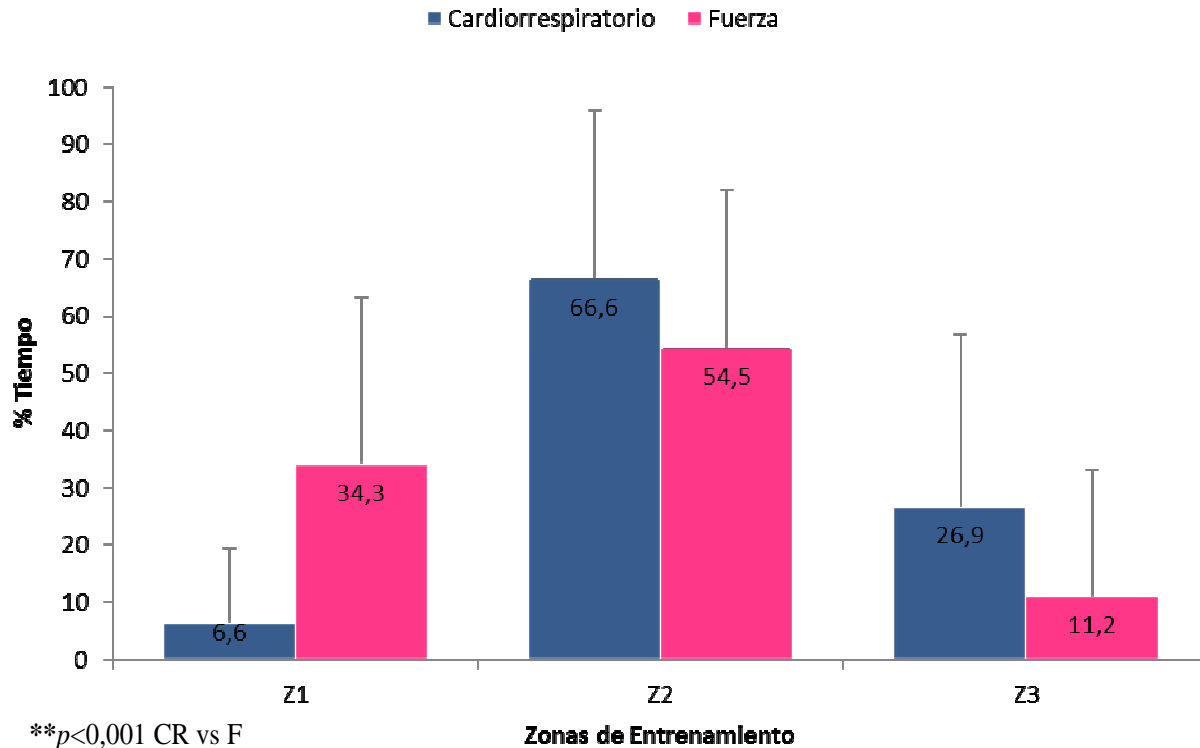
Gil-Rey E, Quevedo-Jerez K, Maldonado-Martín S, Herrero-Román F. Exercise intensity guidelines for cancer survivors: a comparison for reference values. *Int J Sports Med* 2014 Nov 27 [Epub ahead of print]

Intensidad relativa por capacidad
cardiorrespiratoria pico en METs

Intensidad	%VO _{2max}	%FC _{max}	%FC _{res}	METs	RPE		<4,5 METs	4,5-6 METs	>6 METs
<i>Suave</i>	<41	<55	<23	<2,5	<8	%VO _{2max}	<40	<42	<38
						%FC _{max}	<56	<55	<55
						%FC _{res}	<22	<23	<24
						METs	<2	<2,5	<2,9
<i>Moderada</i>	41-64	55-70	23-48	2,5-4	8-14	%VO _{2max}	40-60	42-65	38-67
						%FC _{max}	56-68	55-70	55-73
						%FC _{res}	22-43	23-47	24-56
						METs	2-3	2,5-3,9	2,9-5,3
<i>Vigorosa</i>	>64	>70	>48	>4	>14	%VO _{2max}	>60	>65	>67
						%FC _{max}	>68	>70	>73
						%FC _{res}	>43	>47	>56
						METs	>3	>3,9	>5,3

Intensity	Cardiorespiratory Endurance Exercise							Resistance Exercise				
	Relative Intensity				Intensity (%VO _{2max}) Relative to Maximal Exercise Capacity in METs			Absolute Intensity	Absolute Intensity (MET) by Age			Relative Intensity
	%HRR or %VO _{2R}	%HR _{max}	%VO _{2max}	Perceived Exertion (Rating on 6-20 RPE Scale)	20 METs %VO _{2max}	10 METs %VO _{2max}	5 METs %VO _{2max}	METs	Young (20-39 yr)	Middle-aged (40-64 yr)	Older (≥65 yr)	% 1RM
Very light	<30	<57	<37	<Very light (RPE < 9)	<34	<37	<44	<2	<2.4	<2.0	<1.6	<30
Light	30-39	57-63	37-45	Very light-fairly light (RPE 9-11)	34-42	37-45	44-51	2.0-2.9	2.4-4.7	2.0-3.9	1.6-3.1	30-49
Moderate	40-59	64-76	46-63	Fairly light to somewhat hard (RPE 12-13)	43-61	46-63	52-67	3.0 to 5.9	4.8-7.1	4.0-5.9	3.2-4.7	50-69
Vigorous	60-89	77-95	64-90	Somewhat hard to very hard (RPE 14-17)	62-90	64-90	68-91	6.0-8.7	7.2-10.1	6.0-8.4	4.8-6.7	70-84
Near-maximal to maximal	≥90	≥96	≥91	≥Very hard (RPE ≥ 18)	≥91	≥91	≥92	≥8.8	≥10.2	≥8.5	≥6.8	≥85

Table adapted from the American College of Sports Medicine (14), Howley (173), Swain and Franklin (344), Swain and Leutholtz (346), Swain et al. (347), and the US Department of Health and Human Services (370).
HR_{max}, maximal HR; %HR_{max}, percent of maximal HR; HRR, HR reserve; VO_{2max}, maximal oxygen uptake; %VO_{2max}, percent of maximal oxygen uptake; VO_{2R}, oxygen uptake reserve; RPE, ratings of perceived exertion (48).

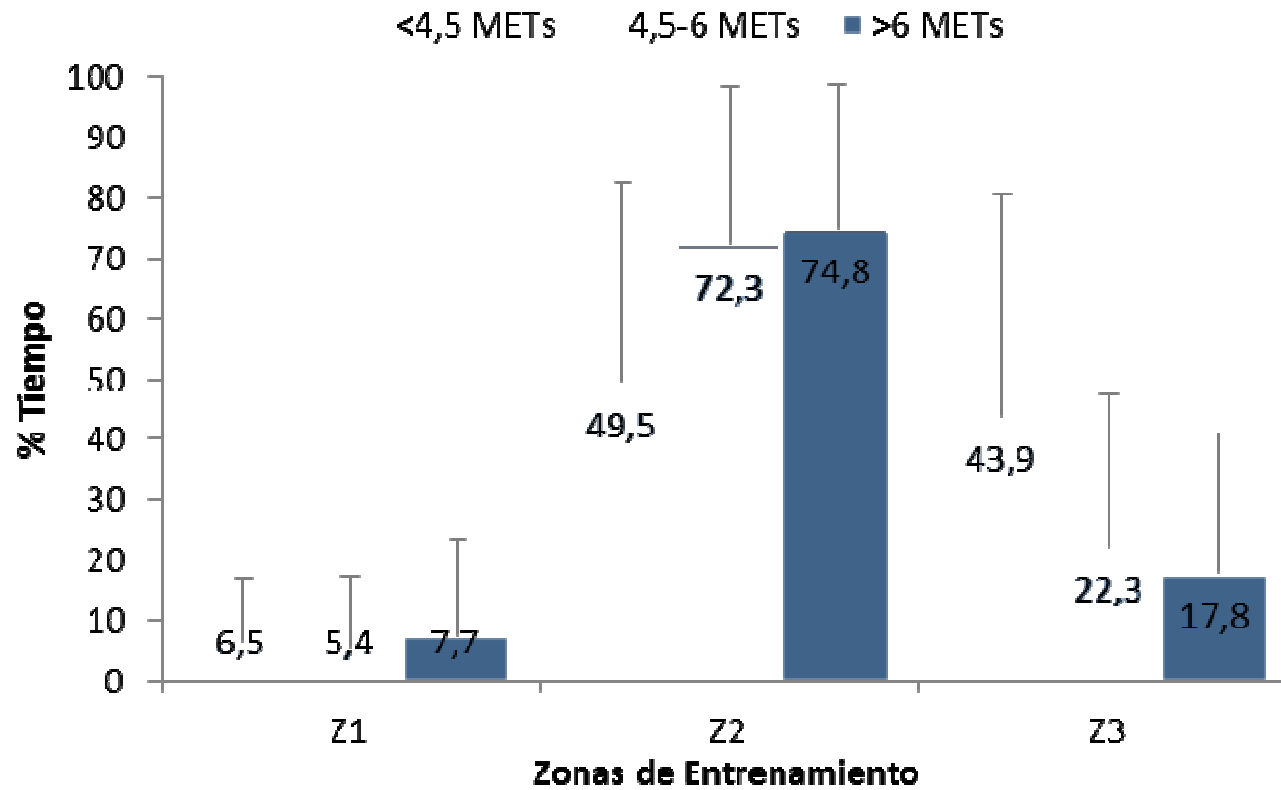


** $p < 0,001$ CR vs F

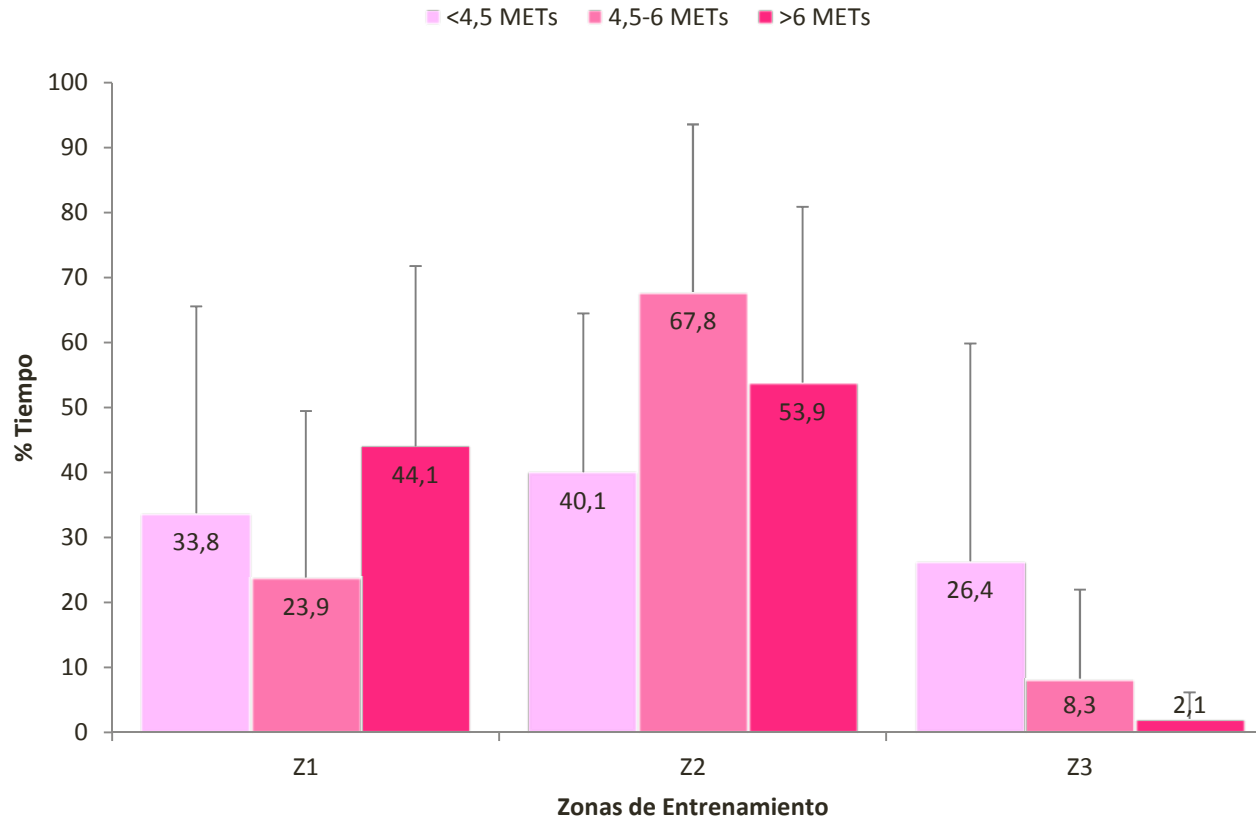
* $p < 0,05$ CR vs F

† $p < 0,001$ vs Z1 y Z3

‡ $p < 0,001$ vs Z1



* $p < 0,05$ vs >6 MET's



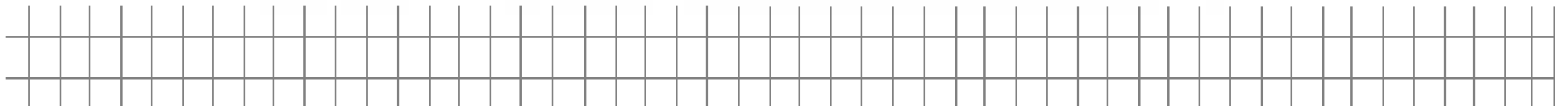
* $p < 0,05$ vs 4,5-6 METs

† $p < 0,01$ vs <4,5 METs

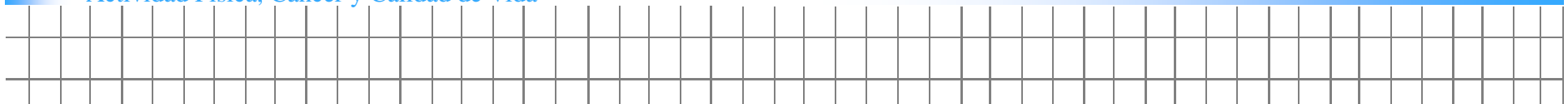
‡ $p < 0,05$ vs <4,5 METs



**PROGRAMA
CÁNCER
Y
CALIDAD DE VIDA**



CÁNCER – CALIDAD DE VIDA



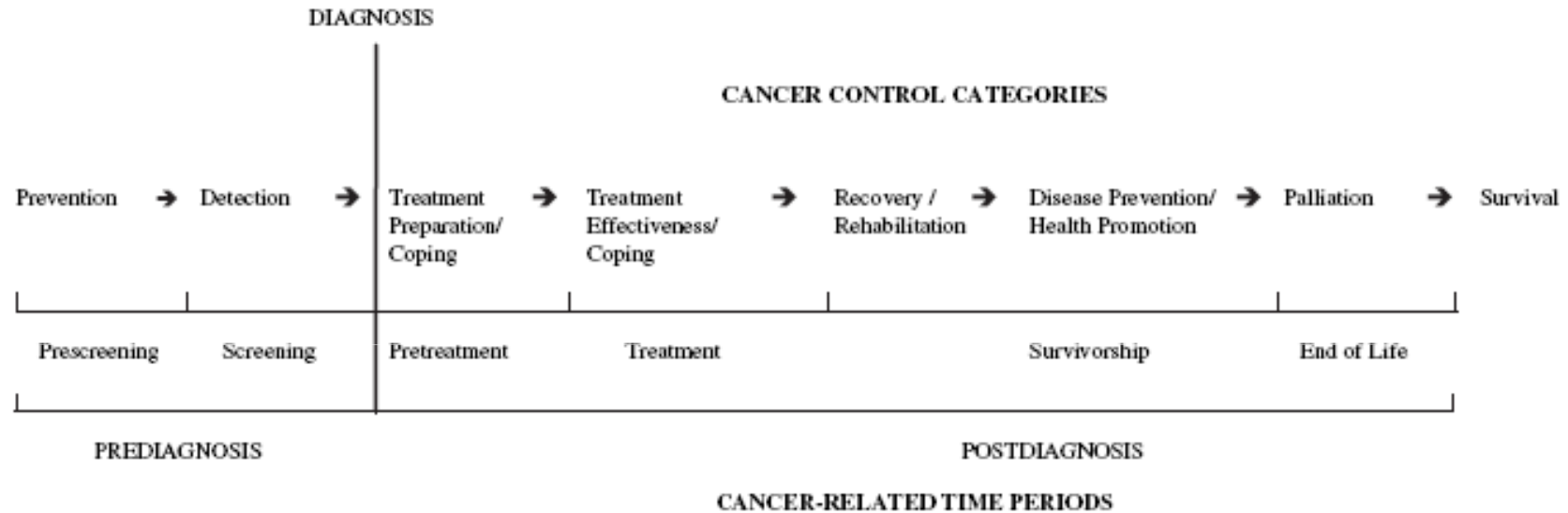
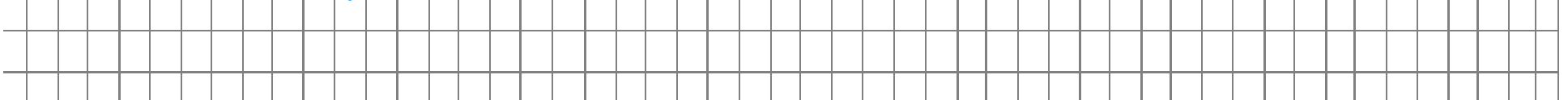


FIGURE 1. Physical activity and cancer control framework.

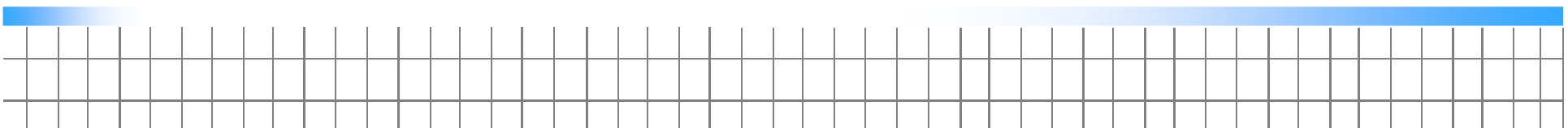
Reprinted from Seminars in Oncology Nursing, 23/4, Kerry S. Courneya, Christine M. Friedenreich, Physical Activity and Cancer Control, Pages 242-252, Copyright 2007, with permission from Elsevier



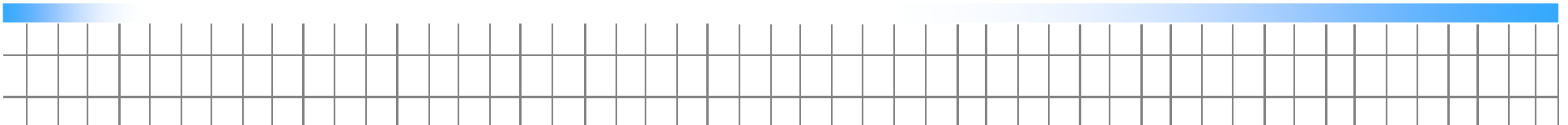
- Evaluación Inicial:
 - Reconocimiento Médico.
 - Test Específicos.
- Prescripción de Actividad Física.
Individualización.
- Seguimiento.



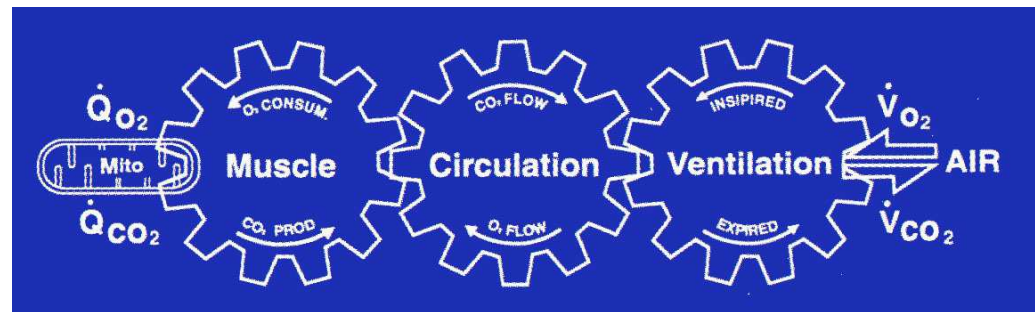
- Prescripción individualizada.
- Encuestas / Exploraciones:
 - Historia médica (proceso canceroso)
 - Test de calidad de vida
 - Encuesta dietética
 - Examen médico general
 - Estudio de composición corporal
 - Espirometría
 - Electrocardiograma
 - Analítica de sangre y orina
 - Flexibilidad



- Encuestas / Exploraciones:
 - Fuerza y resistencia musculares
 - Test de esfuerzo



- Test de esfuerzo:
 - Medir efectos de enfermedad y tratamiento.
 - Identificar riesgos (cardiovasculares).
 - Realizar prescripción de ejercicio.
 - Consumo de oxígeno pico
 - Umbral ventilatorio UV
 - Umbral de compensación respiratoria UCR
 - Comprobar efectos del ejercicio (evaluaciones sucesivas).



Olaia 19/12/2012 12:22:08

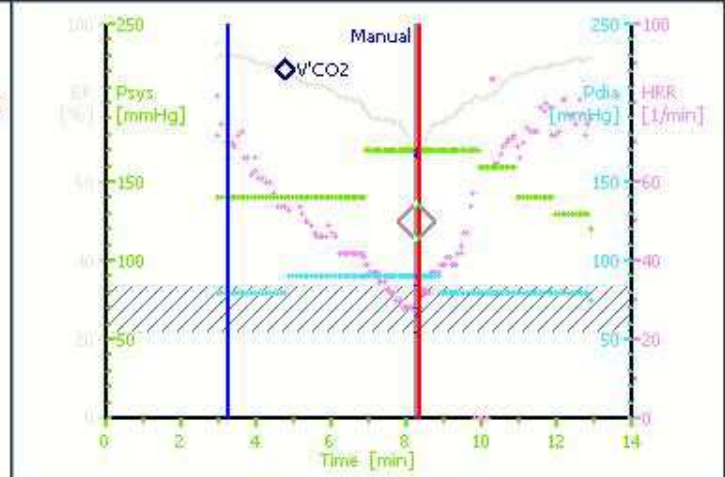
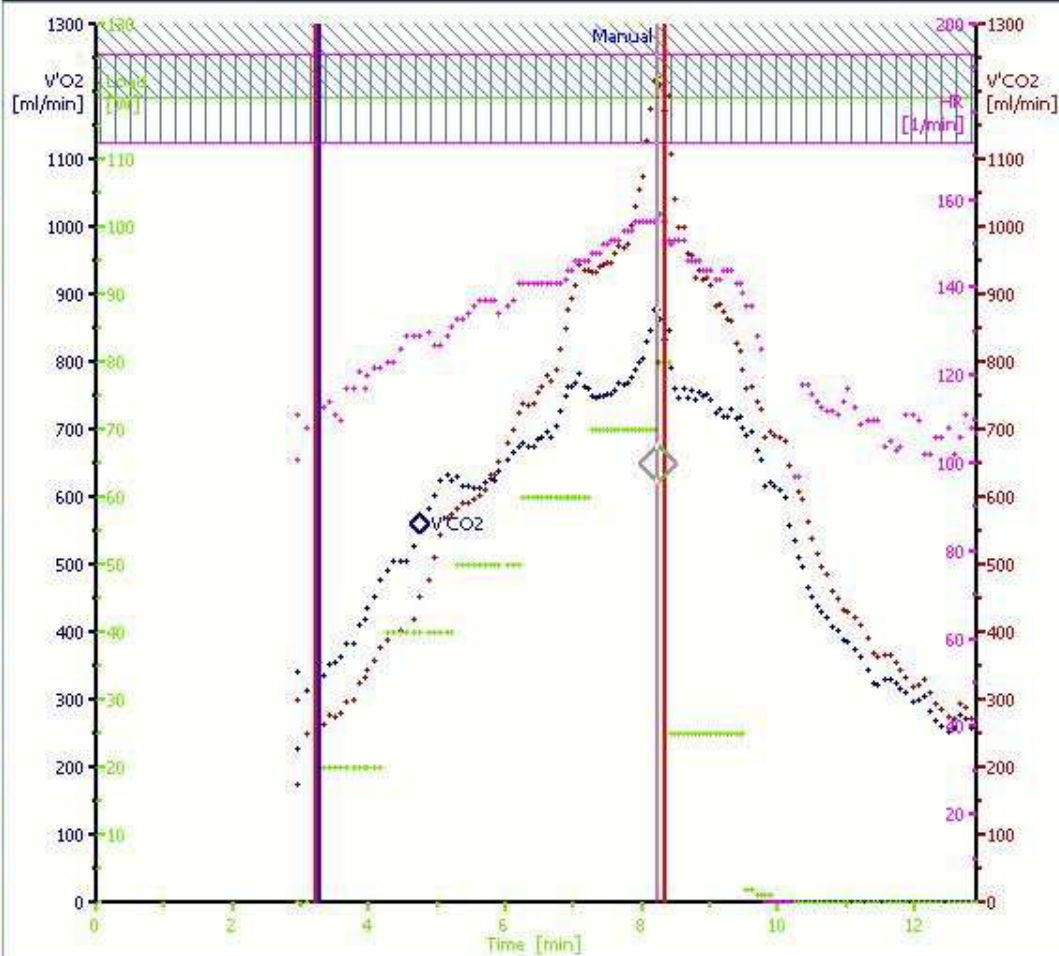
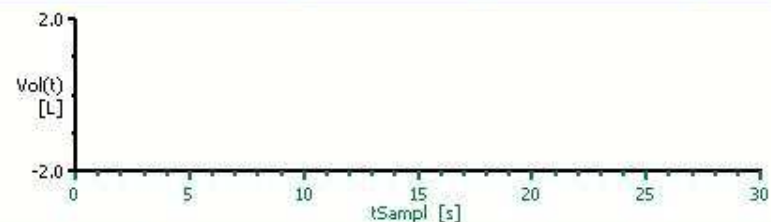
ERGO-ER ERGO-LE Wasserman-9 AT (AT) Qt calc. Calorimetry Resp-D

HR
157

HRR
26

O2/HR
5.6

VO2/kg
10.5

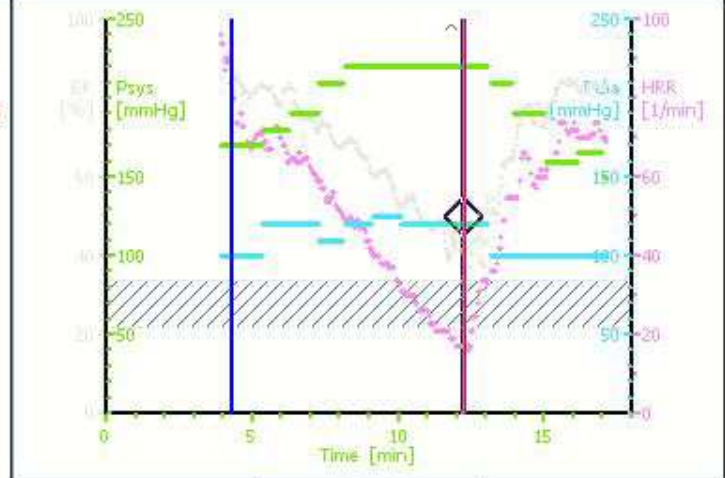
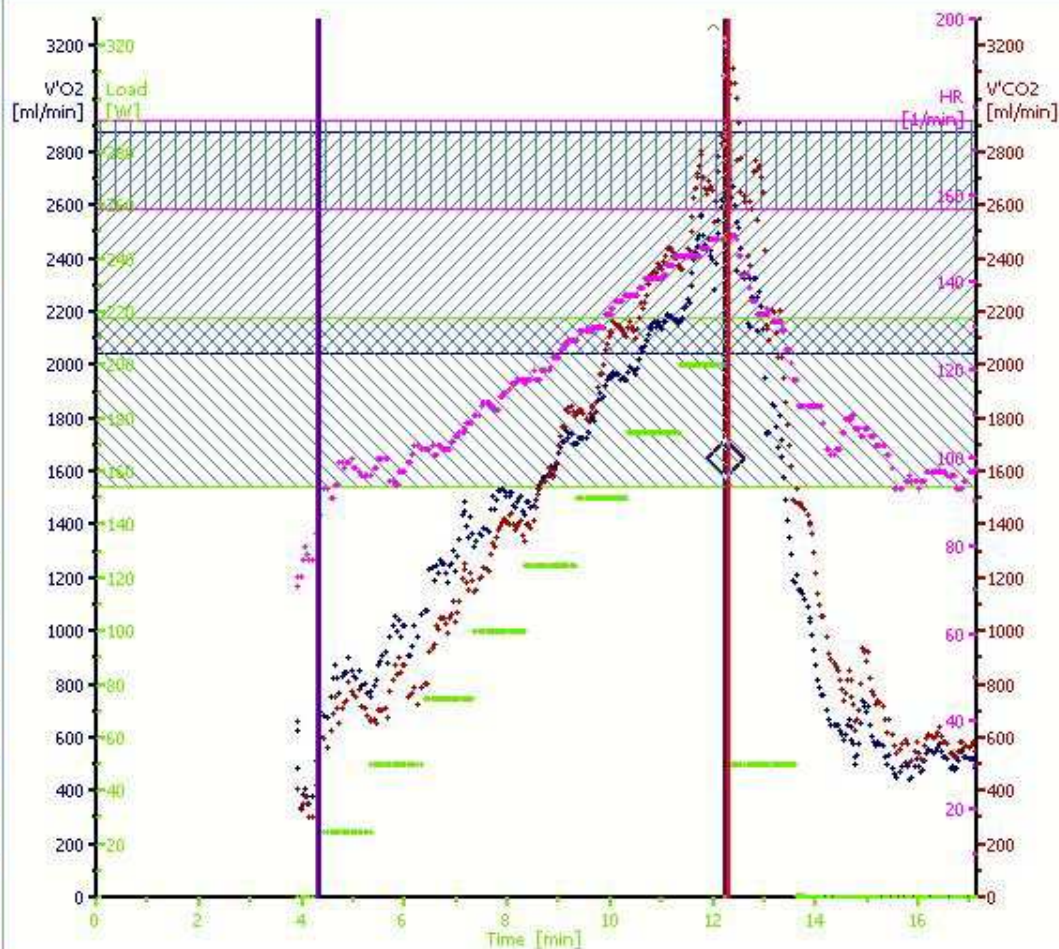
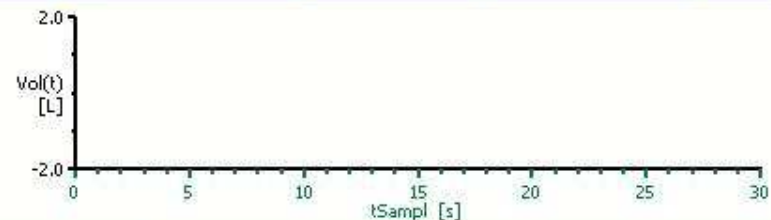


VO2	Psys	Load
879	170	80
VCO2	Pdia	t-ph
1223	90	05:00
RER	VE	Time
1.39	40	08:13

Jose Ramón 28/06/2007 20:34:34

ERGO-ER ERGO-LE Wasserman-9 AT Qt calc. Calorimetry Resp-D

HR 150 HRR 17 O2/HR 19.3 VO2/kg 36.0



VO2	Psys	Load
2897	220	200
VCO2	Pdia	t-ph
3200	120	07:54
RER	VE	Time
1.10	86	12:13

Jose Ramón 09/03/2009 12:23:36

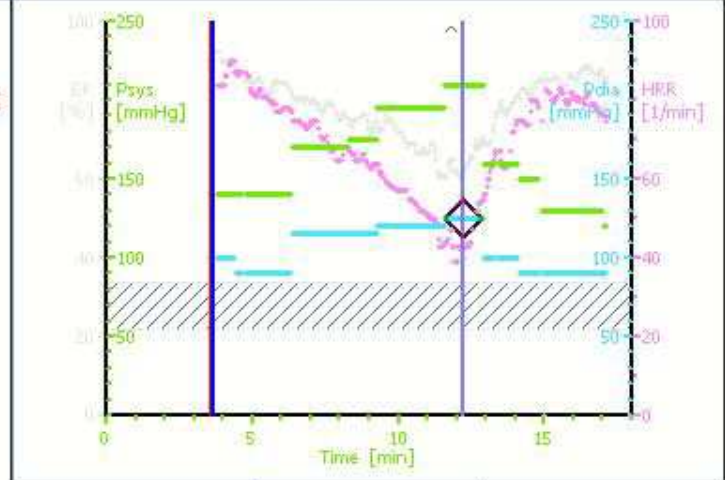
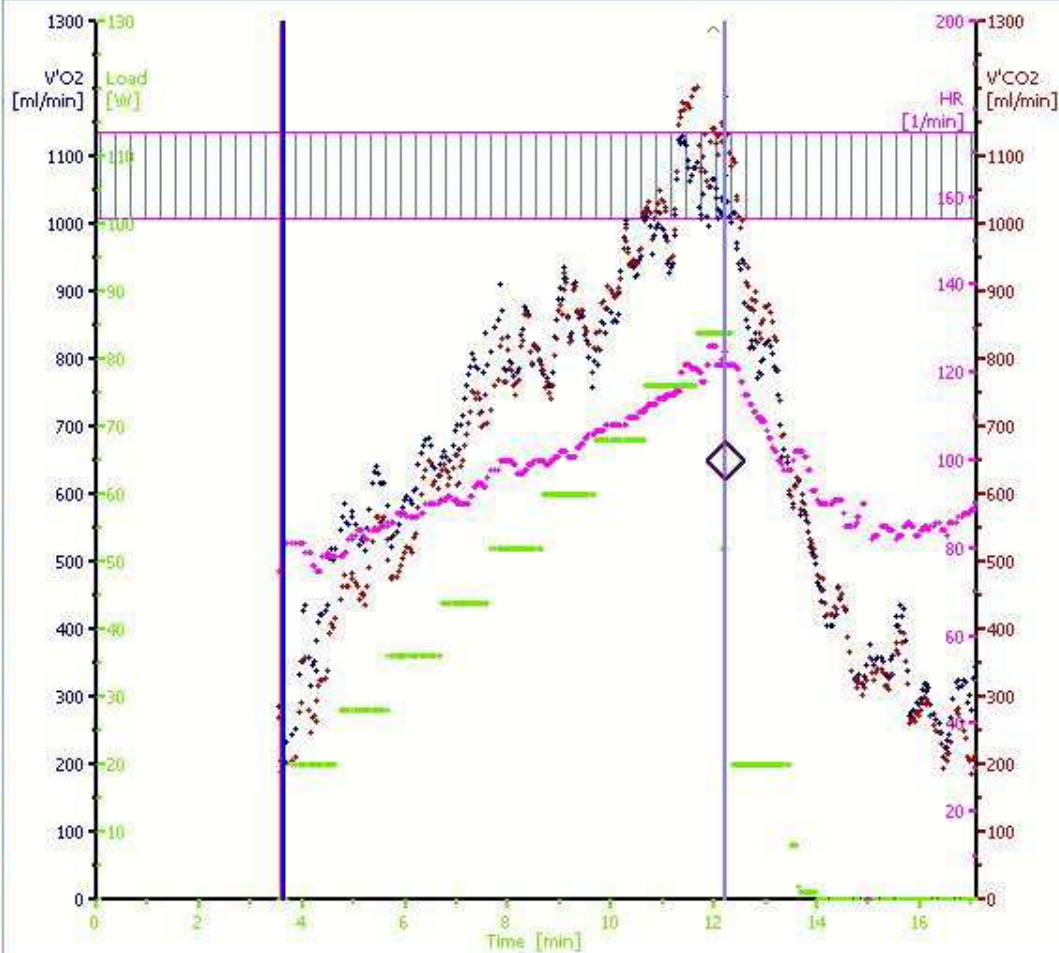
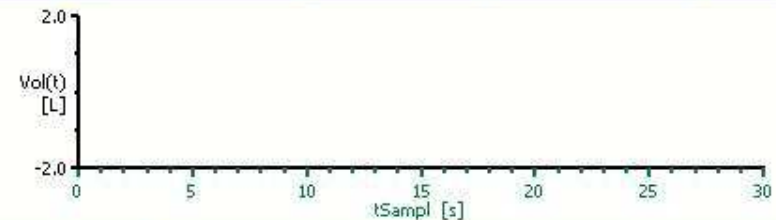
ERGO-ER ERGO-LE Wasserman-9 AT Qt calc. Calorimetry Resp-D

HR
125

HRR
40

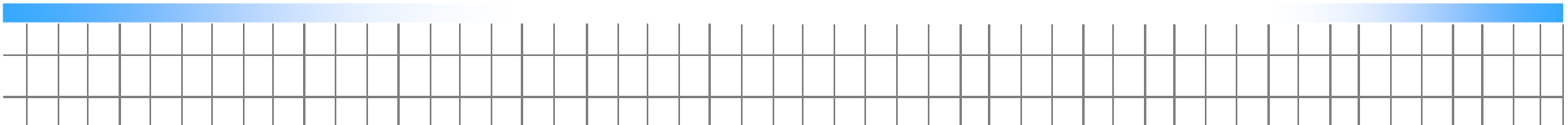
O2/HR
8.6

VO2/kg
13.7

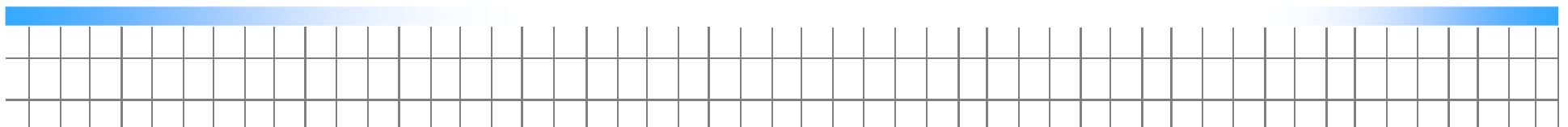


VO2	Psys	Load
1073	210	52
VCO2	Pdia	t-ph
1188	125	08:35
RER	VE	Time
1.11	49	12:12

- Modo o Tipo:
 - Factores:
 - Tipo de cáncer
 - Efectos del tratamiento
 - Fase de la enfermedad
 - Medios
 - Seguridad.
 - Divertidas y con interacción social.
 - Completo: Aeróbico + Fuerza. Flexibilidad.



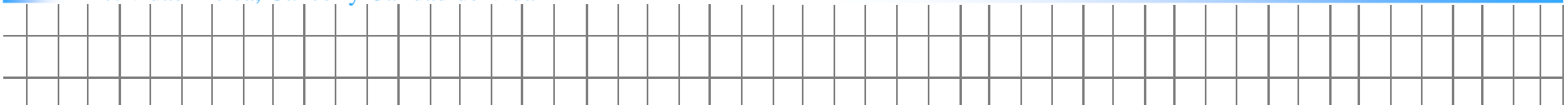
- Fase de tratamiento:
 - Ajustar y flexibilizar la prescripción
 - Ajustes constantes.
 - Hacer siempre algo.
- Supervisión (máximos beneficios)
 - Al inicio: Directa.
 - Adherencia, cumplimiento, ejecución correcta, motivación, detección de problemas.
 - Comunicación permanente con el paciente.



- Prescripción de Actividad Física.
 - Entrenamiento de flexibilidad.
 - Coordinación:
 - > 65 años y desaconicionados. Inestabilidad.
 - Estabilidad del Tronco:
 - Control de posición y movimiento del tronco.
 - Prevención y rehabilitación del dolor lumbar.



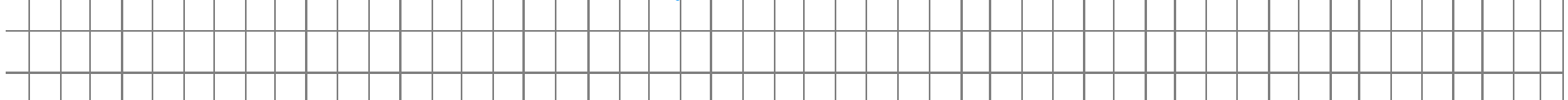
- Prescripción de Actividad Física.
 - Incremento de AF de la vida cotidiana:
 - Andar. Podómetro.
 - Escaleras.
 - Bicicleta.



- **Objetivos Nutricionales:**
 - Calorías y Nutrientes adecuados.
 - Corregir composición corporal
 - Reducir los efectos adversos del tratamiento
 - Mejorar la calidad de vida.



- Aspectos:
 - Agradable: La alimentación es un placer.
 - Completa, variada y suficiente: Cubre todas las necesidades de nutrientes.
 - Adecuada a cada situación y etapa.
 - Adaptada a cada persona.
 - No hay dietas ni alimentos “milagro”.



- Guía nutricional.
- Encuesta alimentaria (7 días).
 - Correcciones en su dieta:
 - Cantidad.
 - Calidad.
 - Distribución.
 - Adaptación a las fases de la enfermedad.

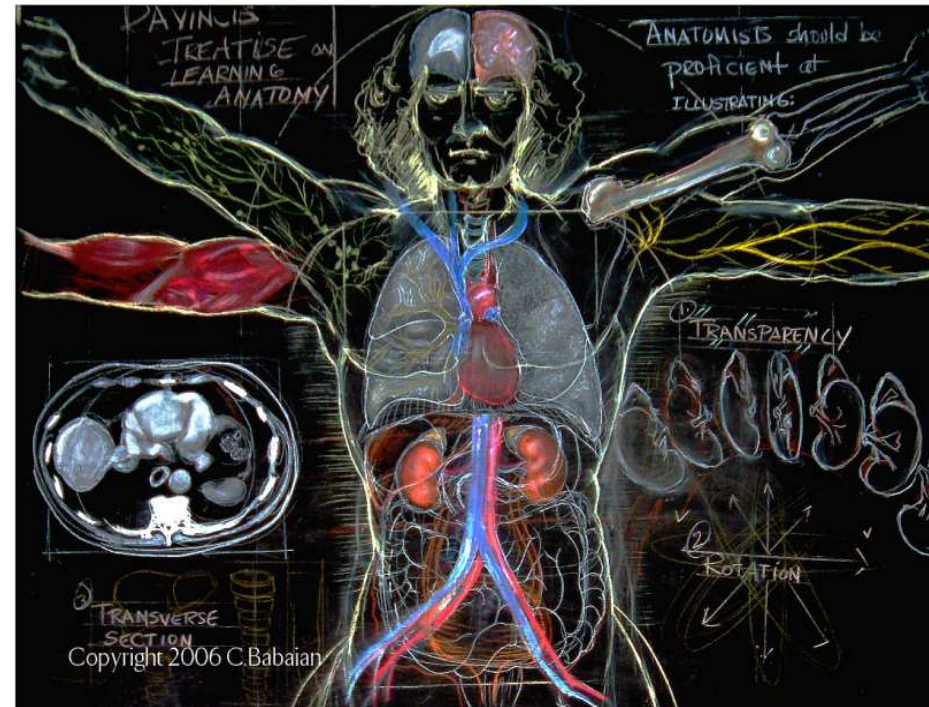


- Consejos para:
 - Pérdida de apetito
 - Diarrea y estreñimiento
 - Disfagia
 - Alteraciones del gusto y del olfato
 - Mucositis
 - Xerostomía
 - Náuseas y vómitos
 - Deshidratación
 - Desnutrición

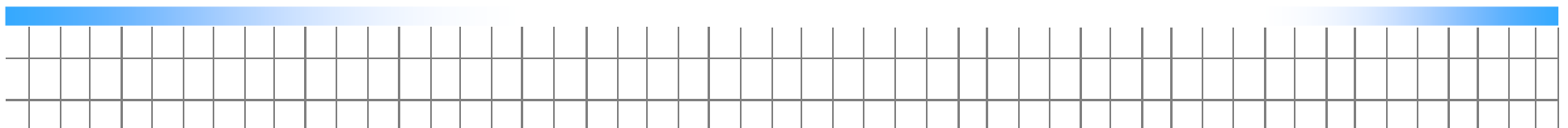
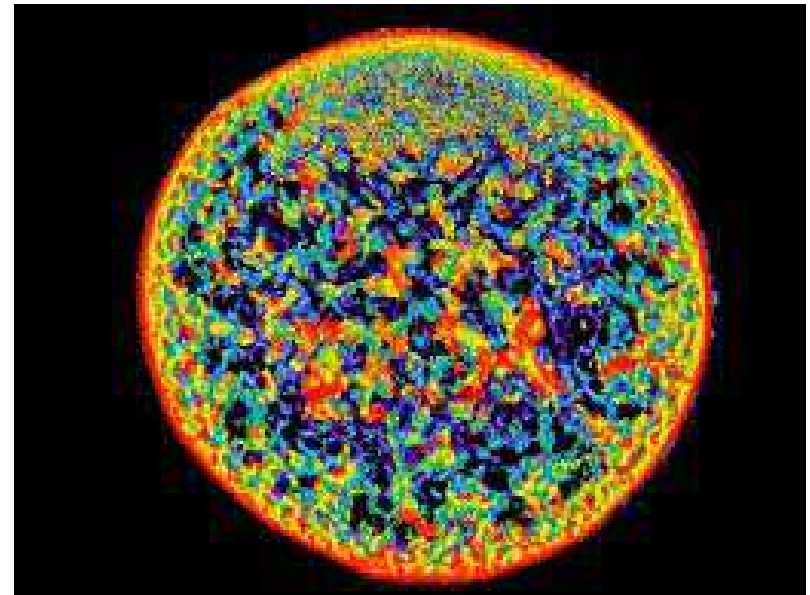


- Soporte nutricional en el enfermo oncológico.
- La comunicación con el enfermo de cáncer.
- Tratamiento interdisciplinar del enfermo con cáncer
- Programa de entrenamiento físico en enfermos oncológicos.
- Fisioterapia y cáncer.
- Acuaterapia y cáncer.
- Necesidades emocionales del enfermo de cáncer y su familia.
- Risa y humor para prevenir el cáncer.
- Desmitificando el cáncer.
- Sexualidad y cáncer.
- Terapias complementarias y cáncer.
- La vida después del cáncer.
- El cáncer puede prevenirse.
- Emociones y sistema inmune. PNL.
- El duelo.
- La cocina encuentada.
- Nutrición y cáncer.
- Prevención de cáncer de mama y útero.
- Cuidados dermatológico en el enfermo oncológico.
- Maquillaje reparador y de camuflaje para enfermos de cáncer

- Oncólogo.
- Médico Deportivo.
- Psico-oncólogo.
- Licenciado CAF.
- Nutricionista.
- Enfermera.
- Fisioterapeuta.
- Técnico deportivo.
- Esteticista.
- ...



- > de 200 enfermedades
 - Distinto proceso de enfermedad
 - Distintos tratamientos
- Individualización.
- Equipo interdisciplinar.
- Objetivo:
 - Superviviente de cáncer.
 - Mejorar su calidad de vida.





GLAFYS
CÁNCER
Fundación



**MUCHAS
GRACIAS**



info@giafys.es