

Consideraciones aeronáuticas en la aptitud del paciente oncológico

Javier Segovia Gómez MD. MEd.
Hematología y Oncología Clínica

Hospital Militar Central

Fundación Santafé de Bogotá

Instituto de Cáncer Carlos Ardila Lulle

Agenda

- Riesgo de enfermedad neoplásica en trabajadores del área aeroespacial.
- Generalidades
- Volver a trabajar – consideraciones laborales

¿ES UN RIESGO REAL?

¿por qué se considera aumento de riesgos en esta población?

- Radiación Ionizante
- Campos electromagnéticos
- Inhalación de gases
- Cambios en la presión de oxígeno y la humedad
- Trastorno del sueño - fatiga

Incidence of Cancer Among Female Flight Attendants: A Meta-Analysis

Osamu Tokumaru, MD, PhD, MPH, *¹ Kosuke Haruki, MD, PhD, MTropMed,*
Kira Bacal, MD, PhD, MPH, ² Tomomi Katagiri, PhD,* Taisuke Yamamoto, MD,*
and Yutaka Sakurai, MD, PhD*

*Department of Hygiene, National Defense Medical College, Tokorozawa, Japan; ¹Department of Brain and Nerve Science, School of Medicine, Oita University Faculty of Medicine, Oita, Japan; ²Robert Wood Johnson Foundation Health Policy Fellow, Institute of Medicine, Washington, DC, USA

Cancer incidence in airline cabin crew E A Whelan

Evidence that flight crew are at increased risk for certain types of cancer is growing although epidemiological evidence remains inconclusive

Cohort Study of Air Canada Pilots: Mortality, Cancer Incidence, and Leukemia Risk

Pierre R. Band, Nhu D. Le, Raymond Fang, Michèle Deschamps, Andrew J. Coldman, Richard P. Gallagher, and Joanne Moody

Mortality from Cancer and Other Causes among Airline Cabin Attendants in Europe: A Collaborative Cohort Study in Eight Countries

Hajo Zeeb¹, Maria Blettner¹, Ingo Langner¹, Gaël P. Hammer², Terri J. Ballard³, Mariano Santaquilani³, Maryanne Gundestrup⁴, Hans Storm⁵, Tor Haldorsen⁶, Ulf Tveten⁷, Niklas Hammar⁸, Annette Linnarsjö⁸, Emmanouel Velonakis⁹, Anastasia Tzonou¹⁰, Anssi Auvinen^{11,12}, Eero Pukkala¹³, Vilhjálmur Rafnsson¹⁴, and Jón Hrafnkelsson¹⁵

Cancer incidence among Norwegian airline cabin attendants

Tor Haldorsen,^a Jon B Reitan^b and Ulf Tveten^c

Incidence of cancer among Nordic airline pilots over five decades: occupational cohort study

Eero Pukkala, Rafael Aspholm, Anssi Auvinen, Harald Eliasch, Maryanne Gundestrup, Tor Haldorsen, Niklas Hammar, Jón Hrafnkelsson, Pentti Kyrrönen, Anette Linnarsjö, Vilhjálmur Rafnsson, Hans Storm, Ulf Tveten

Cancer incidence among male military and civil pilots and flight attendants: an analysis on published data

Alessandra Buja^a, John H Lange^b, Egle Perissinotto^a, Giuseppe Rausa^a, Francesco Grigoletto^a, Cristina Canova^a and Giuseppe Mastrangelo^a

^aDepartment of Environmental Medicine and Public Health, University of Padua, Italy

^bEnvirosafe Training and Consultants, Inc., P.O. Box 114022, Pittsburgh, PA 15239, USA

Int. J. Cancer: 106, 946–952 (2003)
© 2003 Wiley-Liss, Inc.



Publication of the International Union Against Cancer

MORTALITY FROM CANCER AND OTHER CAUSES AMONG MALE AIRLINE COCKPIT CREW IN EUROPE

Maria BLETTNER^{1*}, Hajo ZEEB¹, Anssi AUVINEN^{2,3}, Terri J. BALLARD⁴, Massimiliano CALDORA⁴, Harald ELIASCH⁵, Maryanne GUNDESTRUP⁶, Tor HALDORSEN⁷, Niklas HAMMAR⁸, Gaël P. HAMMER⁹, David IRVINE¹⁰, Ingo LANGNER¹, Alexandra PARIDOU¹¹, Eero PUKKALA¹², Vilhjálmur RAFNSSON¹³, Hans STORM¹⁴, Hrafn TULINIUS¹⁵, Ulf TVETEN¹⁶ and Anastasia TZONOU¹¹

Cause-specific mortality in professional flight crew and air traffic control officers: findings from two UK population-base cohorts of over 20,000 subjects

- Bajas causas de Mortalidad en general comparada con la población general.
- Menor mortalidad por neoplasias y enfermedad cardiovascular.

De Stavola b. et al. Int Arch Occup Environ Health (2012) 85:283

Epidemiological Studies Of Cancer In Aircrew

- Riesgo de enfermedad comparado con la población general 0,65
- Aumento de 4 a 5 años en la expectativa de vida

No existe riesgo significativamente diferente de neoplasias en comparación con la población general.

*Hammer G, Blettner M, Zeeb H. Radiation Protection Dosimetry (2009): 1
Blettner M. et Al. Int. J. Cancer (2003) 106: 946*

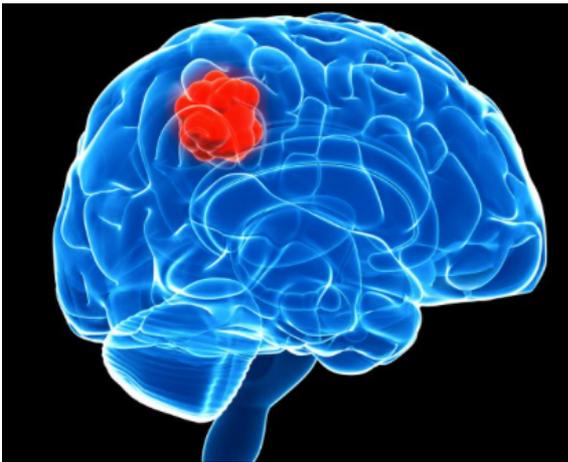
Epidemiological Studies Of Cancer In Aircrew

Table 3. Meta-analyses of studies of health outcomes in aircrew members published 1995–2008.

Study	Studies referenced	Risk measure	Population	Endpoint	Cancer type	Risk estimate (95% CI)
Ballard <i>et al.</i> ⁽³⁾ (2000)	(12–16,35,41,42,48)	RR	Male pilots	Mortality	Melanoma	11.97 (1.02–3.82)
				Mortality	Brain cancer	1.49 (0.89–2.20)
				Incidence		1.74 (0.87–3.30)
			Female flight attendants	Incidence	Prostate cancer	1.65 (1.19–2.29)
					All cancer	1.29 (0.98–1.70)
					Melanoma	11.54 (0.83–2.87)
Buja <i>et al.</i> ⁽⁴⁾ (2005)	(12,13,26,29,30,32,33,35,36)	Random effects SIR	Civil pilots	Incidence	Breast cancer	1.35 (1.00–1.83)
					Melanoma	2.18 (1.69–2.80)
			Military pilots		1.43 (1.09–1.87)	
			Male cabin attendants		3.42 (1.94–6.06)	
			Civil pilots		Other skin cancer	1.88 (1.23–2.88)
			Military pilots		1.80 (1.25–2.58)	
			Male cabin attendants		7.46 (3.52–15.89)	
			Civil pilots		Prostate cancer	1.47 (1.06–2.05)
			Male cabin attendants		Kaposi's sarcoma	21.5 (2.25–205.8)
			Male cabin attendants		Non-Hodgkin's lymphoma	2.49 (1.03–6.03)
Megdal <i>et al.</i> ⁽⁶⁾ Buja <i>et al.</i> ⁽⁵⁾ (2006)	(16,26,30,36,38,42,51)	Fixed effects SIR Bayesian hierarchical model SIR	Female flight attendants	Incidence	Breast cancer	1.44 (1.26–1.65)
					All cancer	1.11 (0.98–1.25)
Tokumaru <i>et al.</i> ⁽⁷⁾ (2006)	(16,26,30,36,38,42,51)	Fixed effects RR	Female flight attendants	Incidence	Breast cancer	1.40 (1.19–1.65)
					Melanoma	2.15 (1.56–2.88)
					All cancer	1.10 (0.99–1.21)
					Breast cancer	1.41 (1.22–1.62)
					Melanoma	2.13 (1.58–2.88)
Lung cancer	0.99 (0.53–1.86)					
Leukaemia	1.93 (0.92–4.07)					

CI, confidence interval; RR, relative risk.

Pero vistos de forma individual hay que tener en cuenta...



Tumores de sistema nervioso central

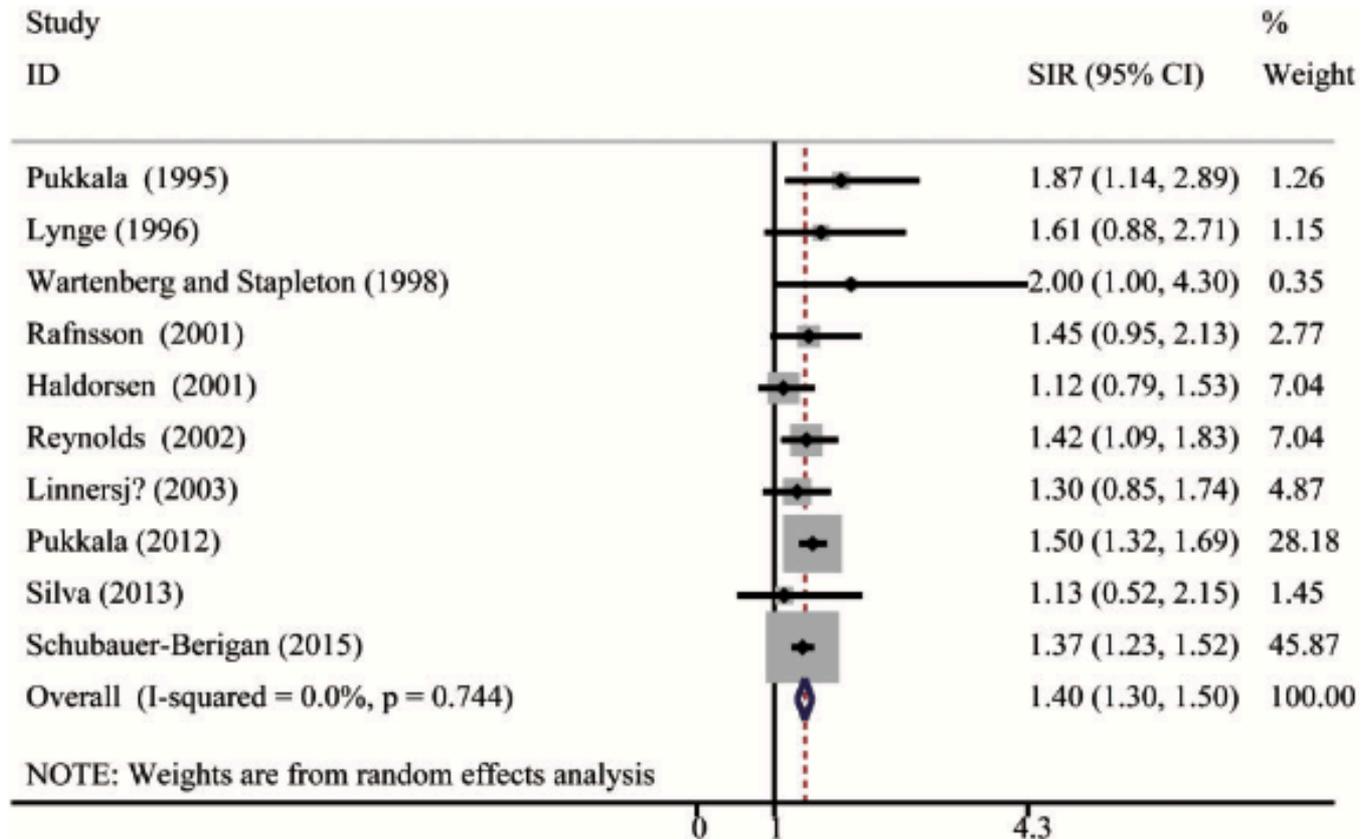


Melanoma
SIR 2,2



Cáncer de Seno
SIR 1,4

The incidence of breast cancer among female flight attendants: an updated meta-analysis



Incremento del riesgo estipulado en 1.4

Liu T, Zhang C, and Liu C, Journal of Travel Medicine (2016): 1

Cáncer de seno

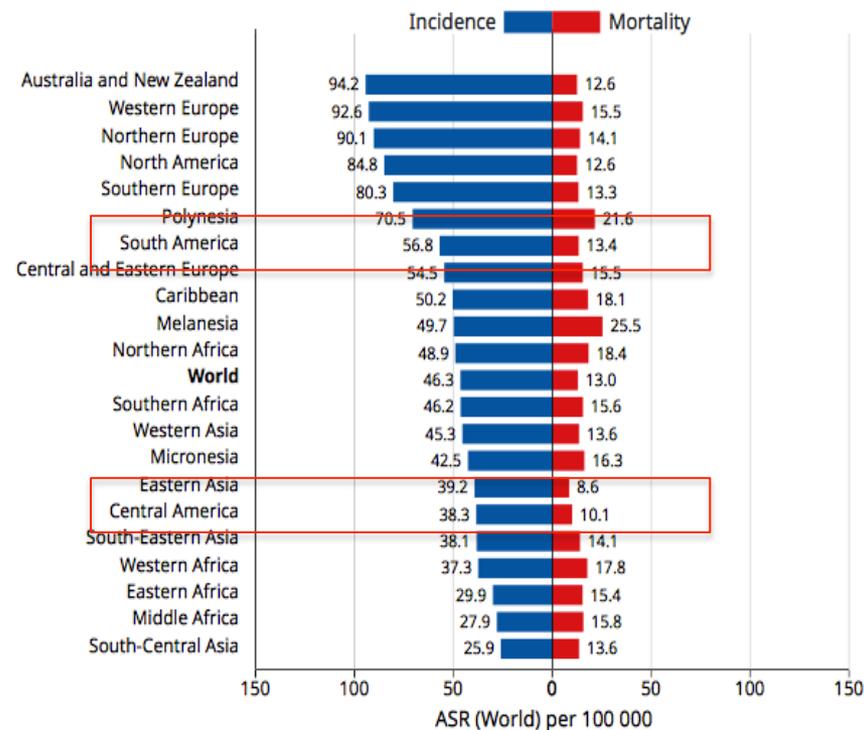
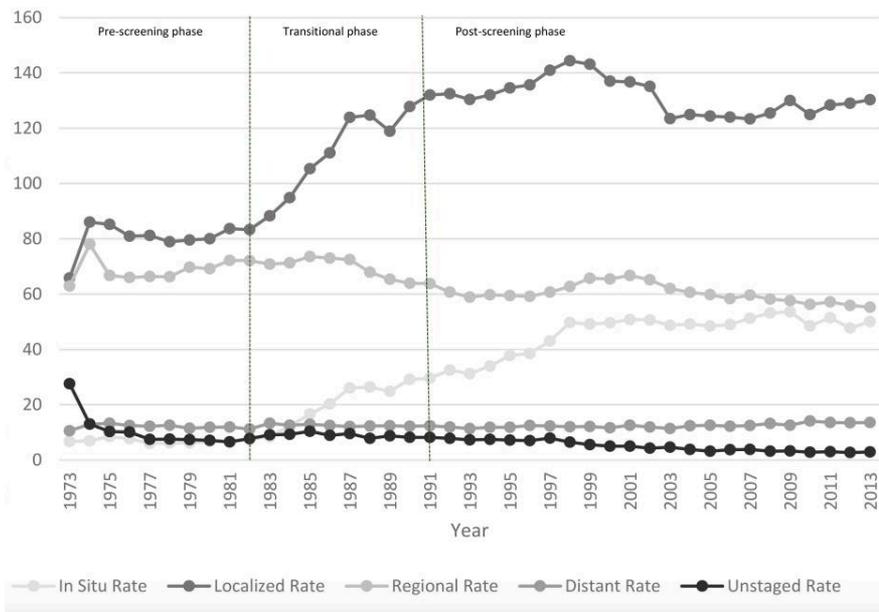
Pros

- Solo 10% explicaría estos hallazgos.
- No hay aumento en la mortalidad.
- Mas relacionados con supresión del sueño.

Cons

- Historia familiar
- Edad del primer embarazo
- Número de embarazos
- Búsqueda activa
- Uso de alcohol

Age standardized (World) incidence and mortality rates, breast



Population Number

Asia	911 014
Europe	522 513
North America	262 347
*Latin America and the Caribbean	199 734
Africa	168 690
Oceania	24 551
Total	2 088 849

Population Number

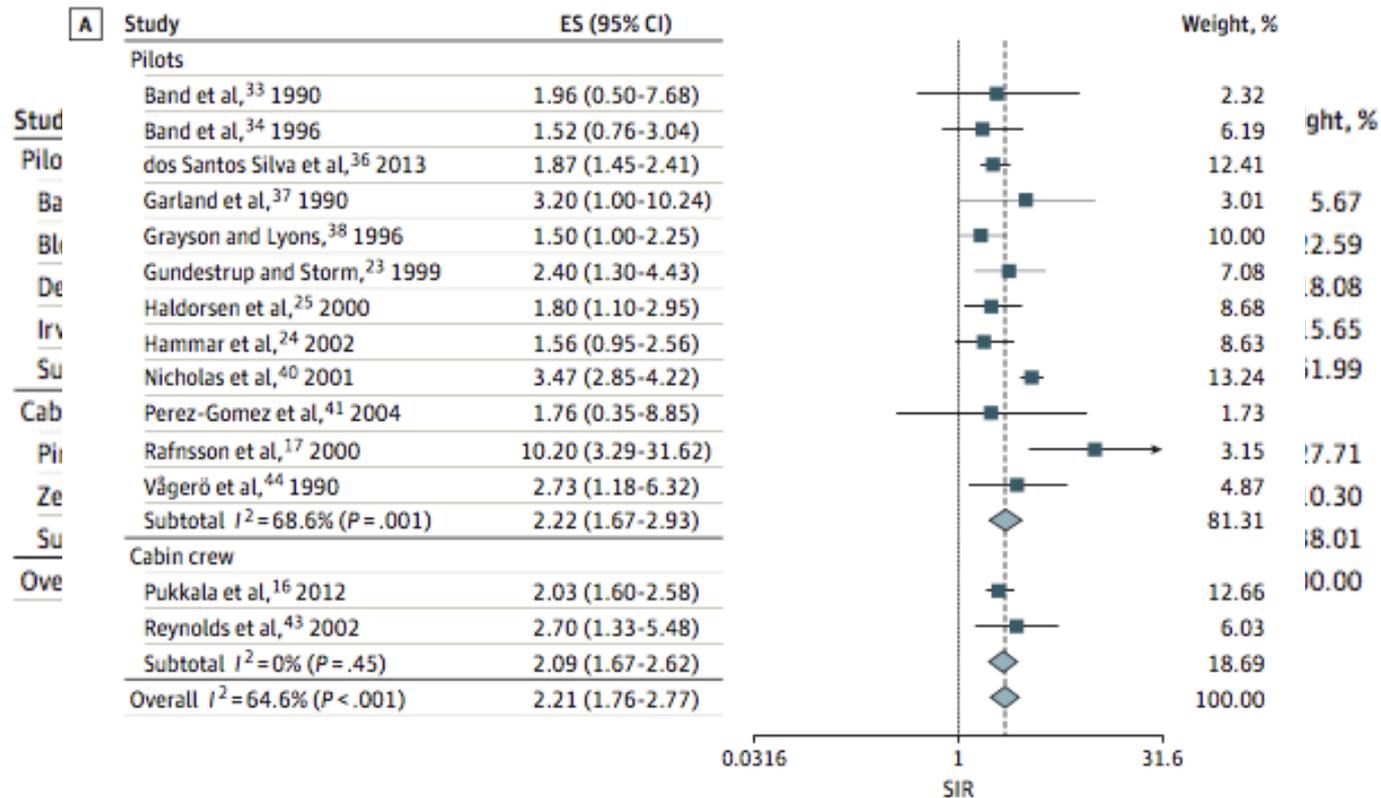
Asia	310 577
Europe	137 707
Africa	74 072
*Latin America and the Caribbean	52 558
North America	46 963
Oceania	4 802
Total	626 679

Population Number

Asia	2 623 745
Europe	2 054 887
North America	1 102 533
*Latin America and the Caribbean	624 902
Africa	370 015
Oceania	99 017
Total	6 875 099

Verdial F, et al. J Surg Oncol. (2017), 115(5): 517

The risk of melanoma in Airline Pilots and cabin crew: A meta-analysis



Sanlorenzo M, et al. *JAMA dermatol.* (2015),151(1): 51

Melanoma

Pros

- Tiempo de exposición
- Consistente en los estudios
- 15% aumento en exposición por cada 1000 mts.

Cons

- No se habla de fenotipos cutáneos
- Estudios Europa del norte
- Variabilidad de factores adicionales
- Tipo de melanoma

Melanoma de diseminación superficial: Exposición aguda-intermitente (70%)

Melanoma tipo Lentigo Maligno: exposición crónica al sol

Melanoma nodular: Áreas expuestas

Melanoma acral lentiginoso: Áreas no expuestas

Sanlorenzo M, et al. JAMA dermatol. (2015),151(1): 51

Sistema Nervioso Central

Pros

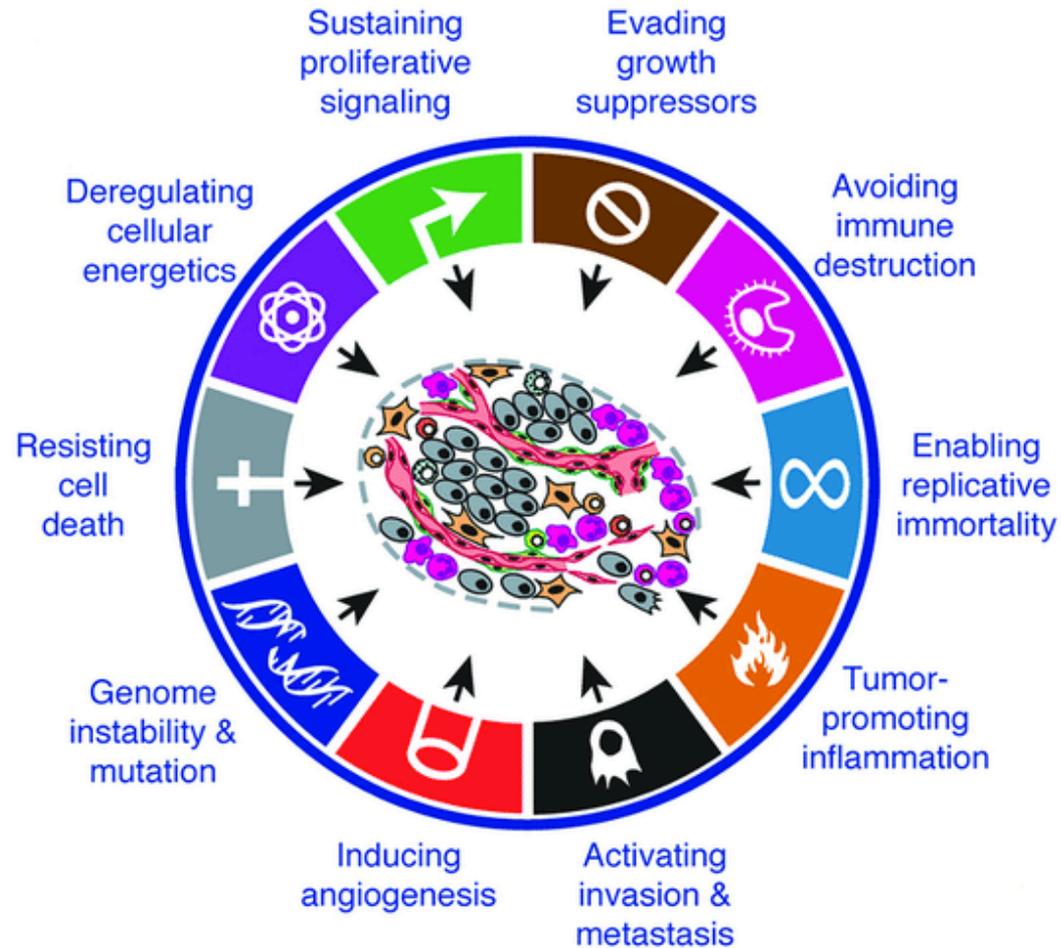
- Siempre la misma histología

Cons

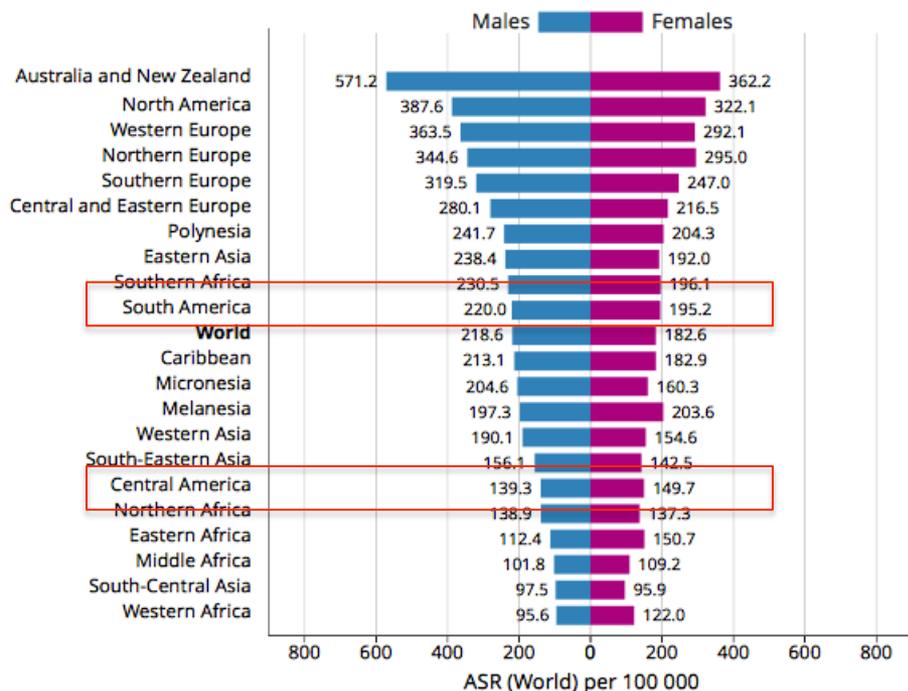
- No hay relación con el tiempo de exposición.
- No hay factor de riesgo identificable
- Estudios heterogeneos

ALGUNAS GENERALIDADES

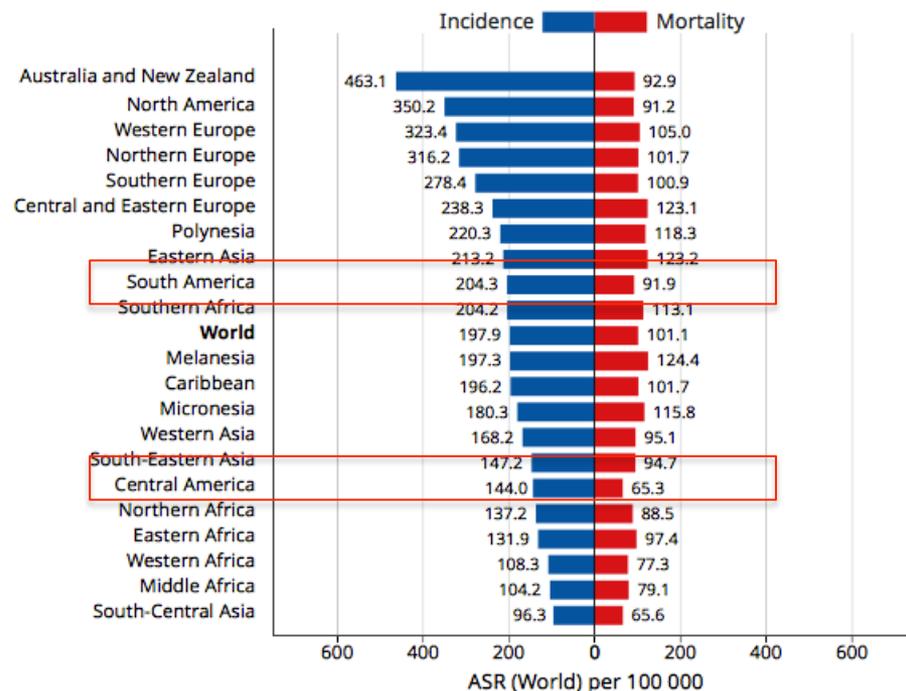
Factores desencadenantes



Age standardized (World) incidence rates, all cancers, by sex



Age standardized (World) incidence and mortality rates, all cancers

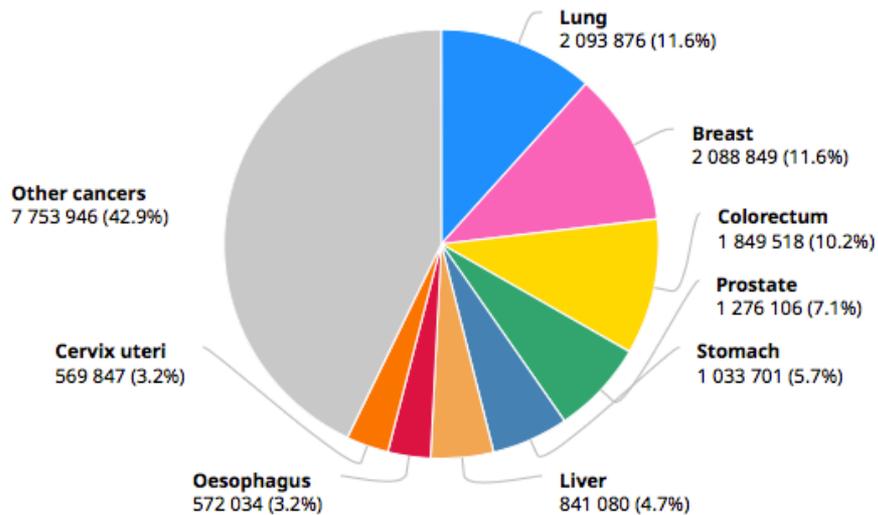


All cancers

Source: Globocan 2018

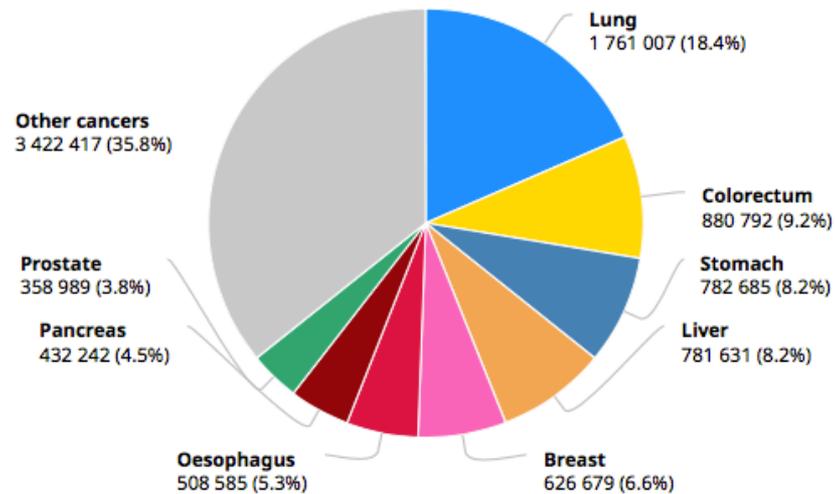


Number of new cases in 2018, both sexes, all ages



Total: 18 078 957 cases

Number of deaths in 2018, both sexes, all ages

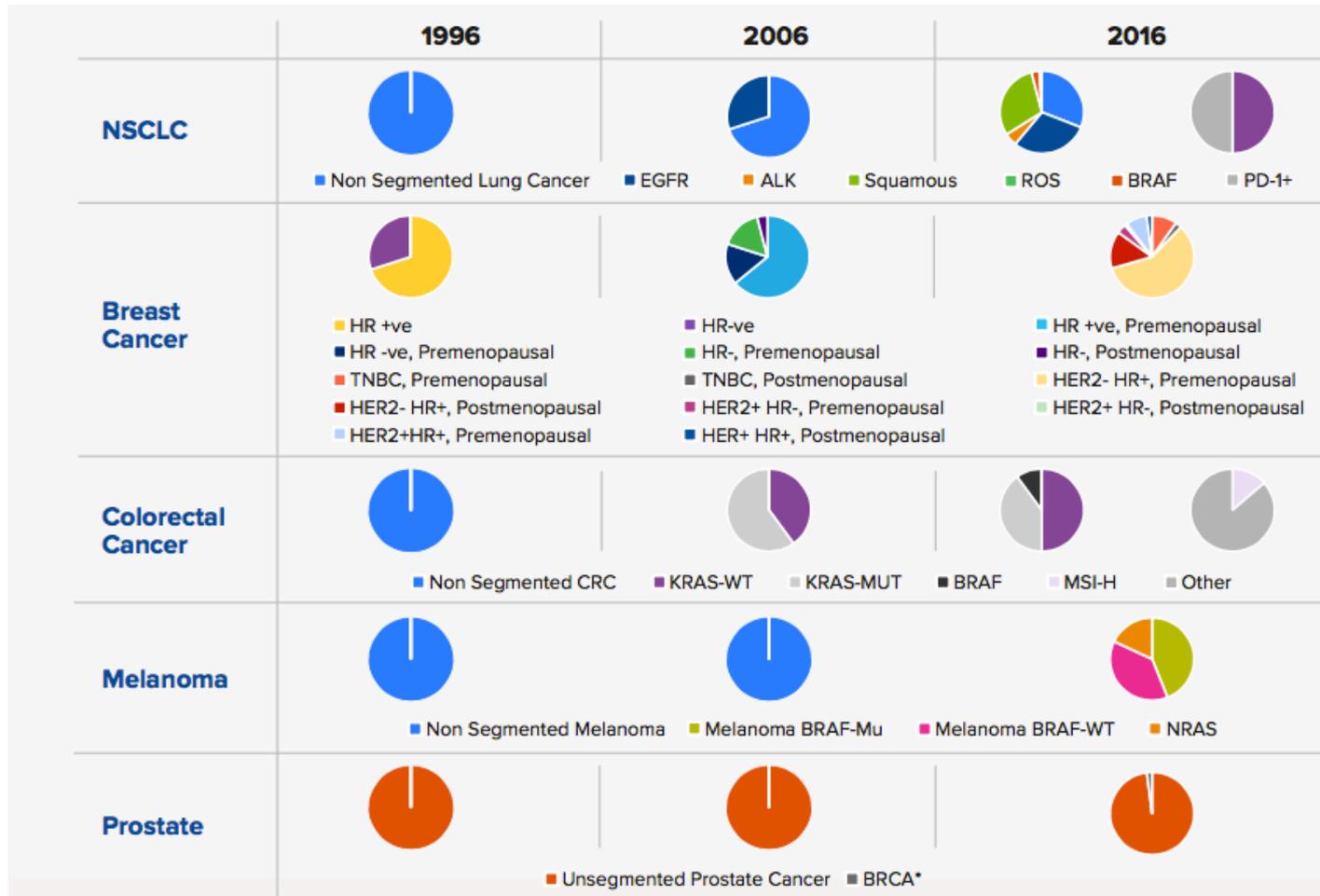


Total: 9 555 027 deaths

Hechos en Cáncer

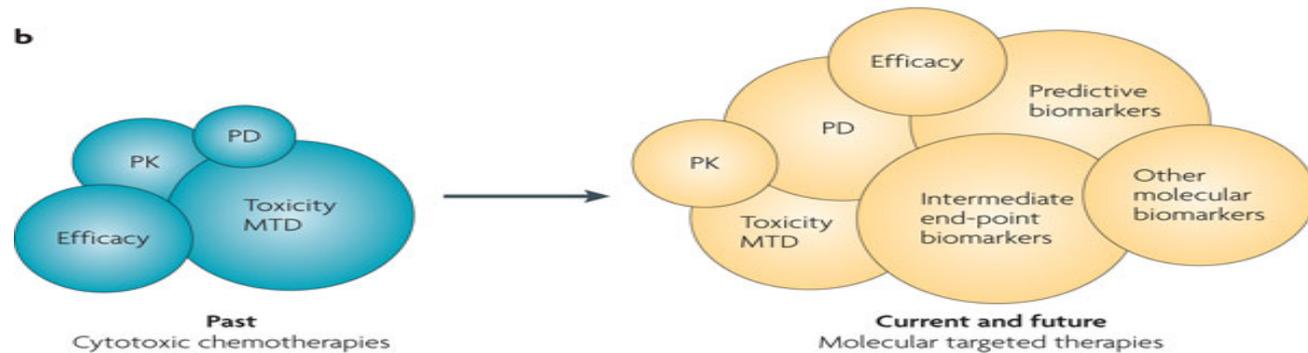
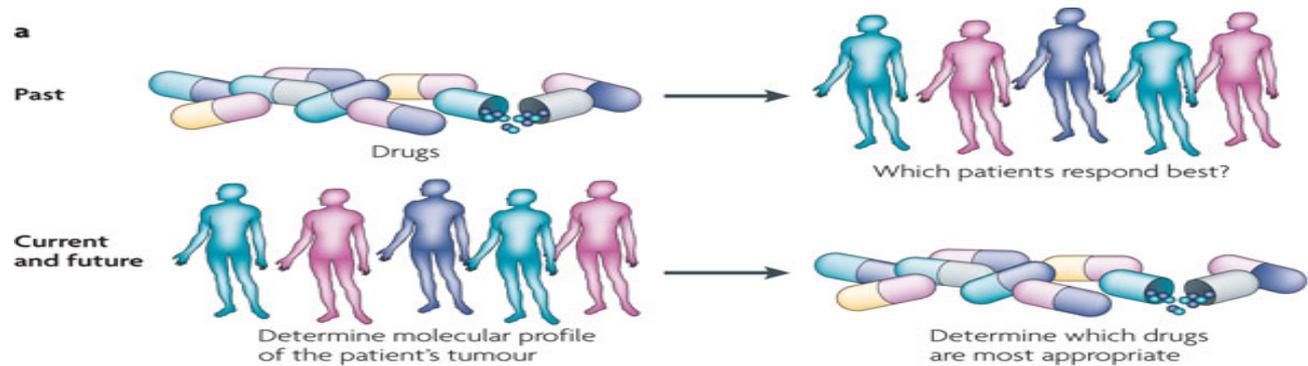
- 13% de todas las muertes
- 45% de incremento entre 2008 a 2030 (40% países desarrollados y 80% en desarrollo)
- 30% todos los tumores se puede controlar con cambios a hábitos saludables
- Muerte prevenible: 1.5 millones ligadas a cáncer y tabaco

El Cáncer se ha redefinido en los últimos 20 años

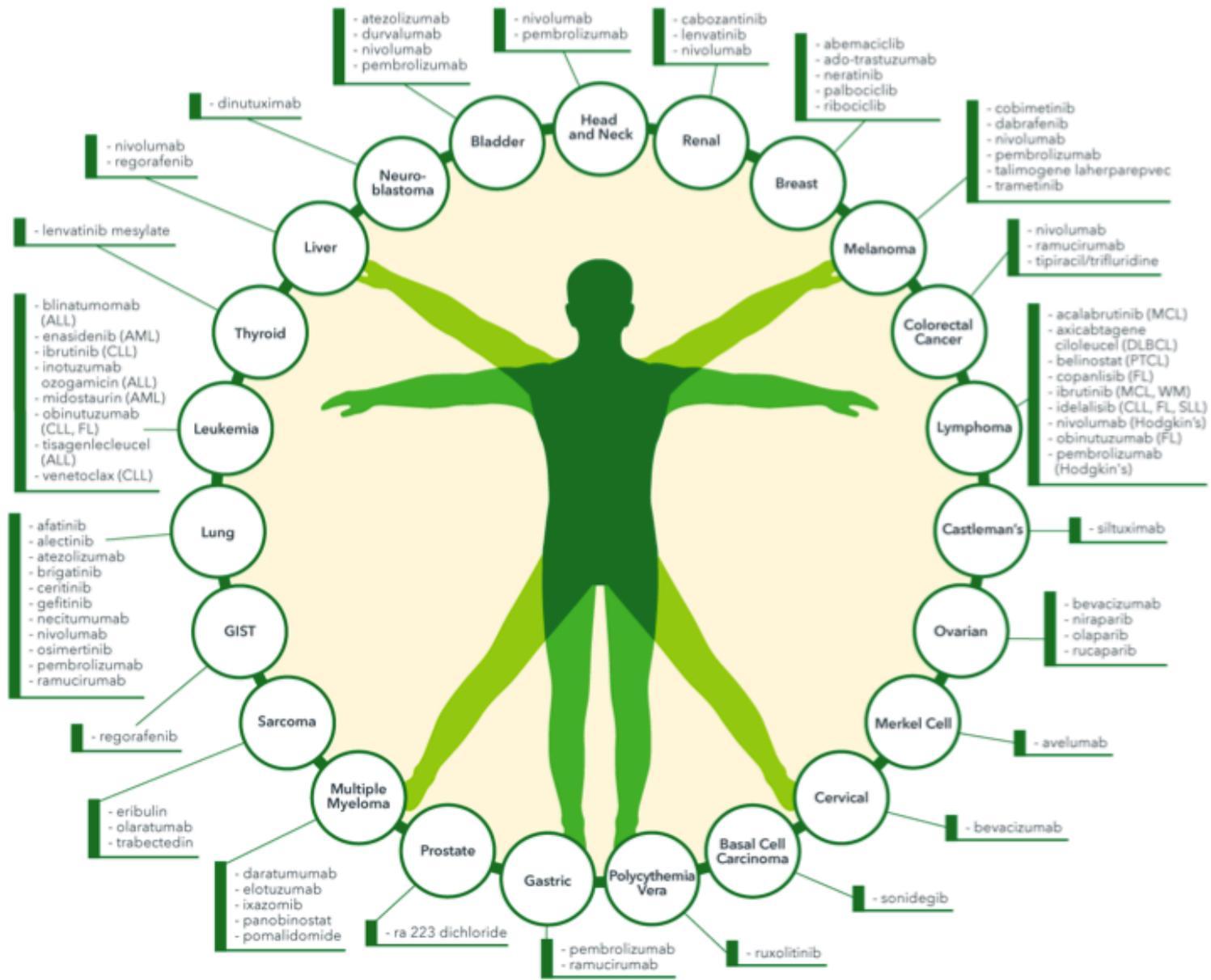


Global Oncology Trends 2017: Advances, Complexity, and Cost. QuintilesIMS Institute. June 2017.

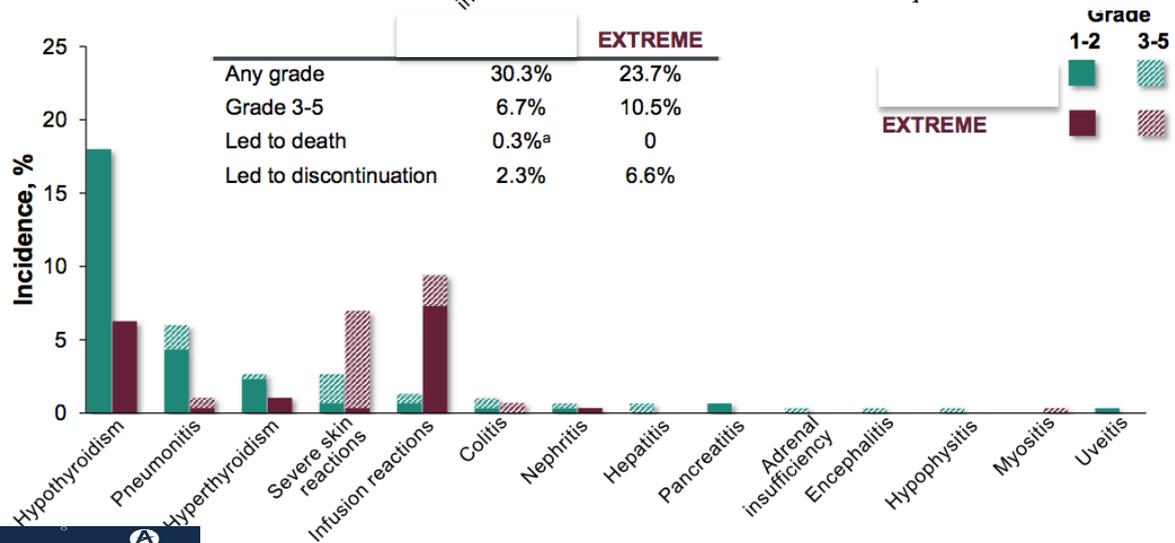
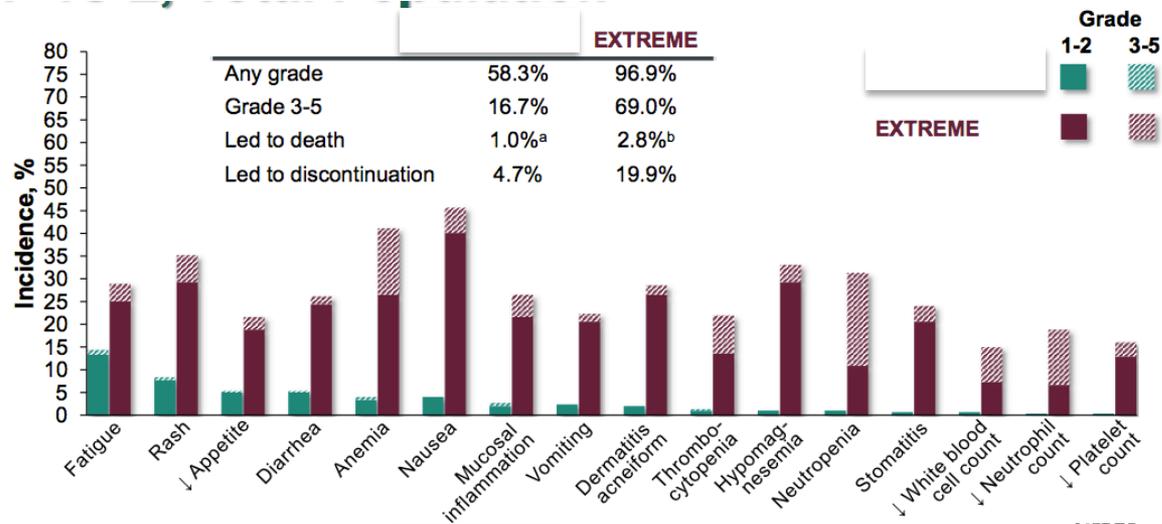
Nuevos tratamientos y paradigmas de los estudios



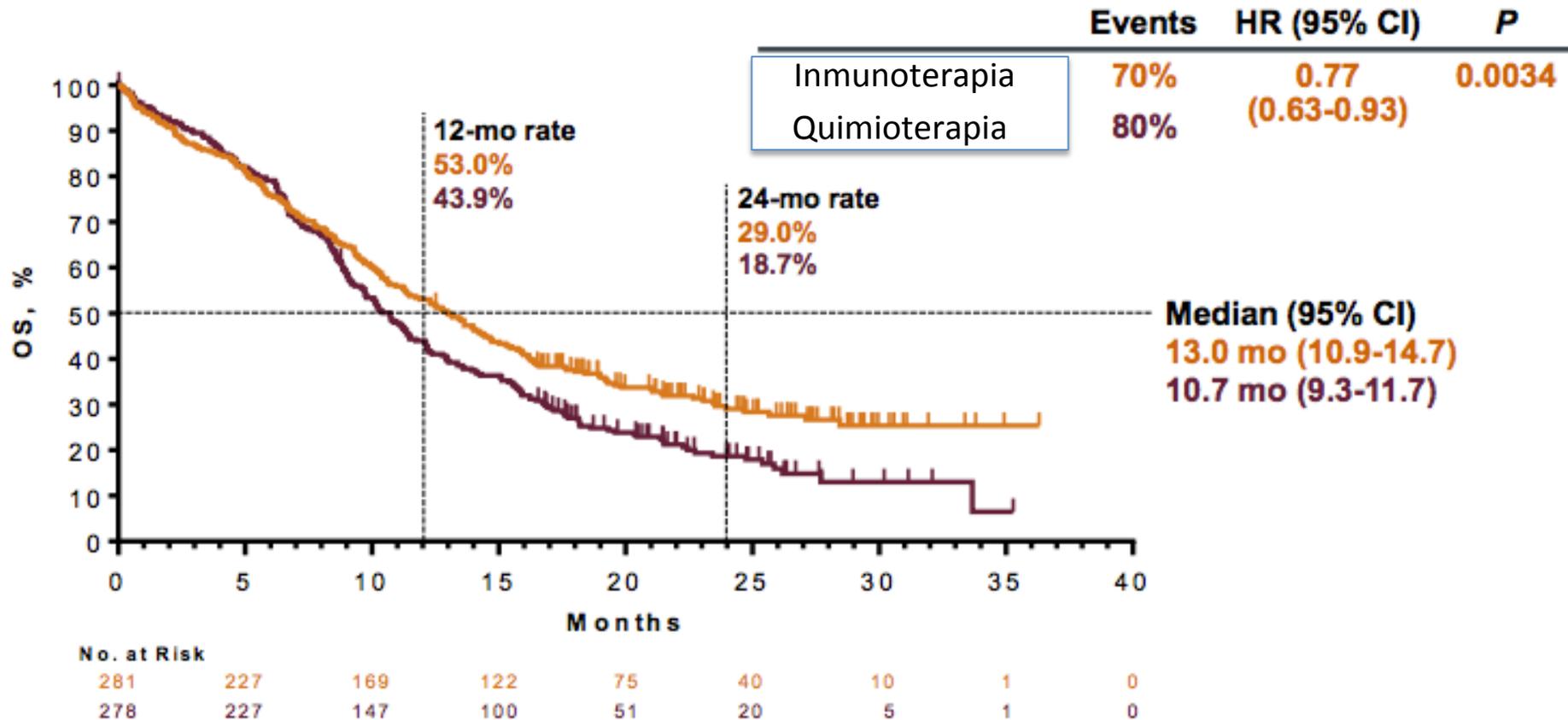
Nature Reviews | Cancer



Cambios en los perfiles de toxicidad...



Cambios en la sobrevida global...



INTERFERON ALFA-2a AS COMPARED WITH CONVENTIONAL CHEMOTHERAPY FOR THE TREATMENT OF CHRONIC MYELOID LEUKEMIA

THE ITALIAN COOPERATIVE STUDY GROUP ON CHRONIC MYELOID LEUKEMIA*

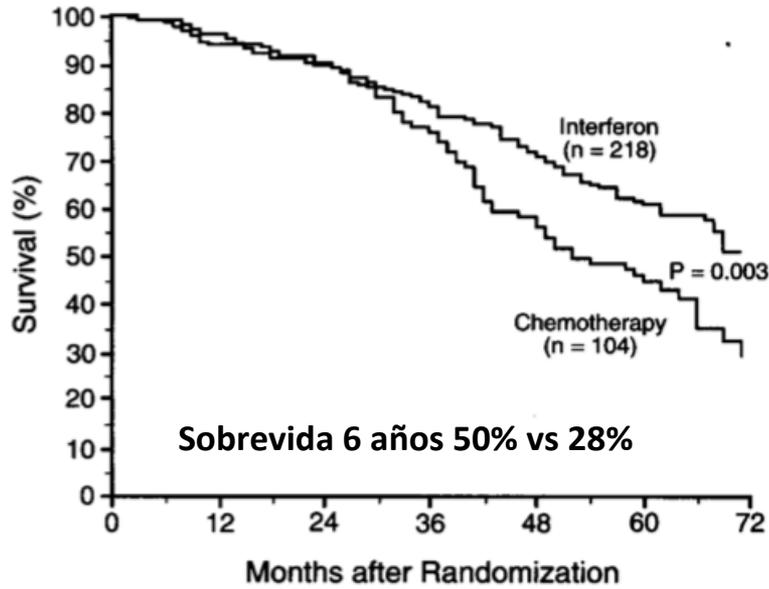
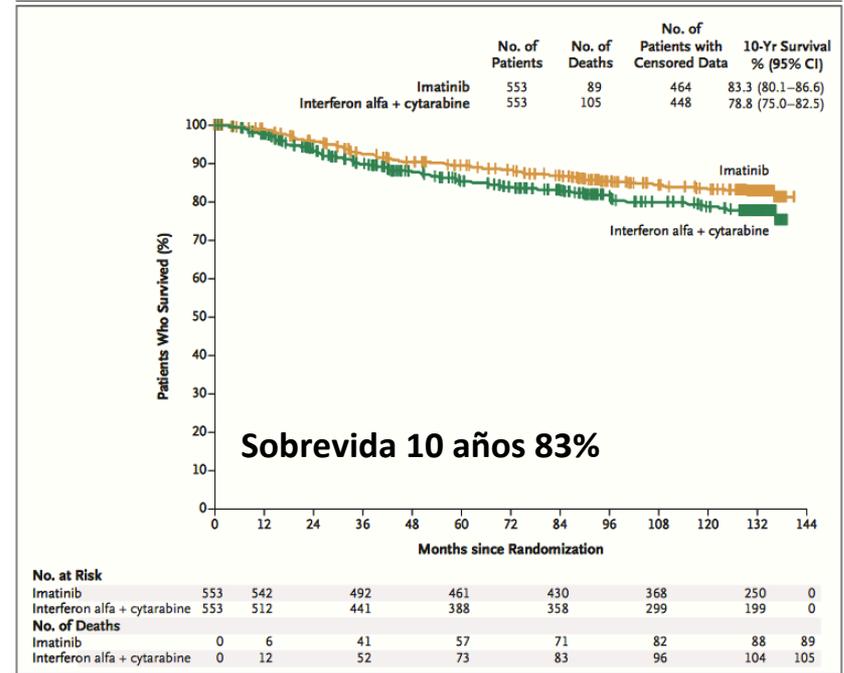


Figure 1. Survival of Patients with CML Treated with Interferon Alfa-2a or Conventional Chemotherapy (hydroxyurea or Busulfan).

ORIGINAL ARTICLE

Imatinib Compared with Interferon and Low-Dose Cytarabine for Newly Diagnosed Chronic-Phase Chronic Myeloid Leukemia



Baccaranni M, et al. *N Engl J Med* (1994)
 Hochhaus A, et al. *N Engl J Med* (2017)
 OBrien S, et al. *N Engl J Med* (2003)

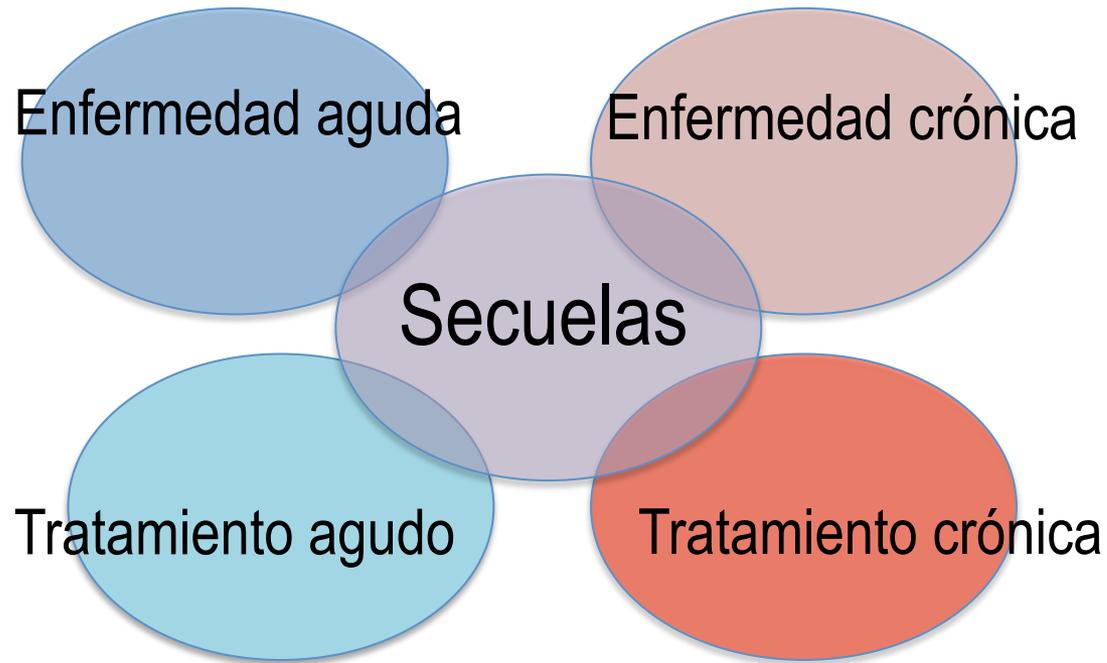
REACTIVACIÓN LABORAL

Predictors of Return to Work in Cancer Survivors in the Royal Air Force

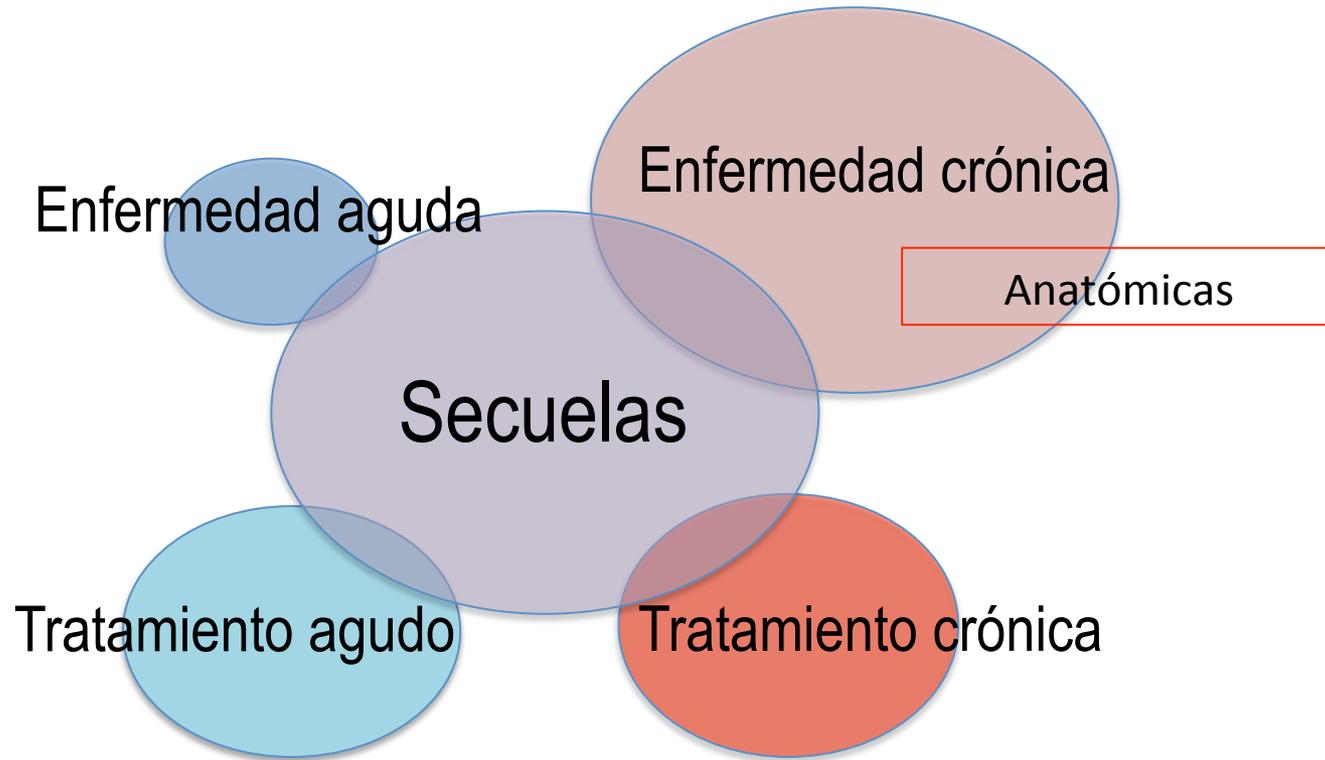
- Características de los pacientes:
 - Jóvenes saludables
 - Chequean constantemente
 - No fuman (75%)
 - Buen pronóstico (57%)
 - Quimioterapia (27%)
 - Hombres (90%)

2001-2011
días de incapacidad: 107
retorno al trabajo
6 meses : 54%
12 meses: 80%
Modalidad de tratamiento
Pronóstico bueno 5y sobrevida >70%

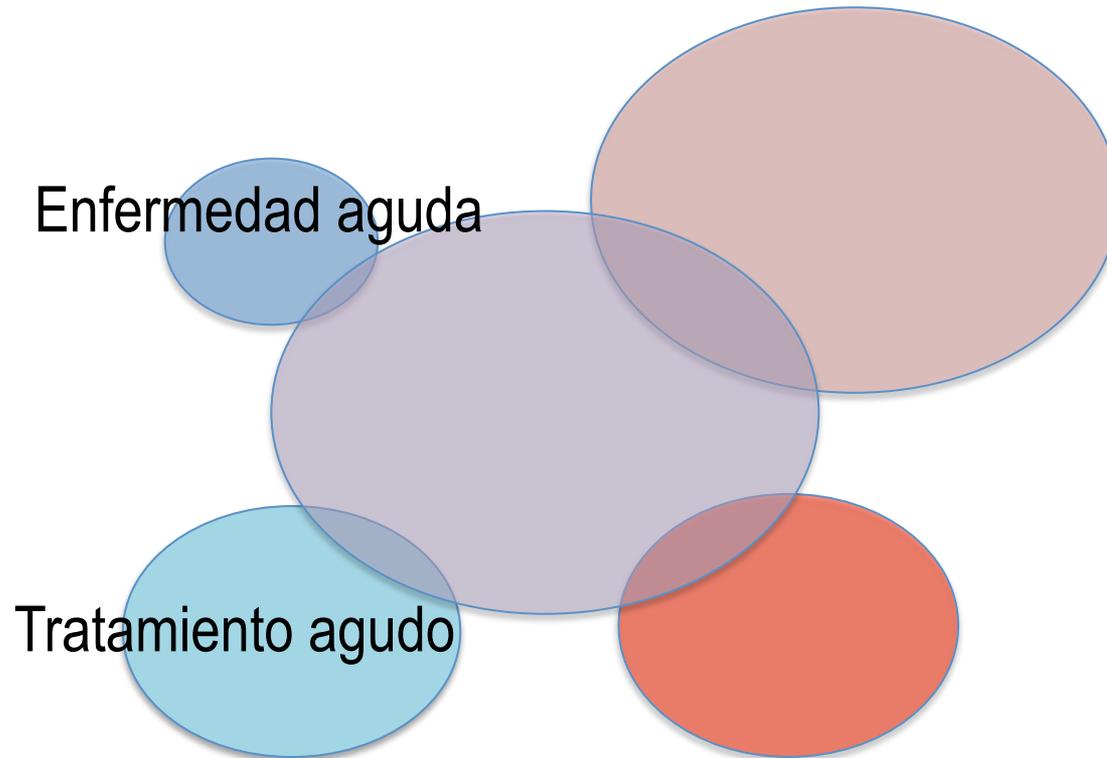
Incapacidad laboral



Incapacidad laboral

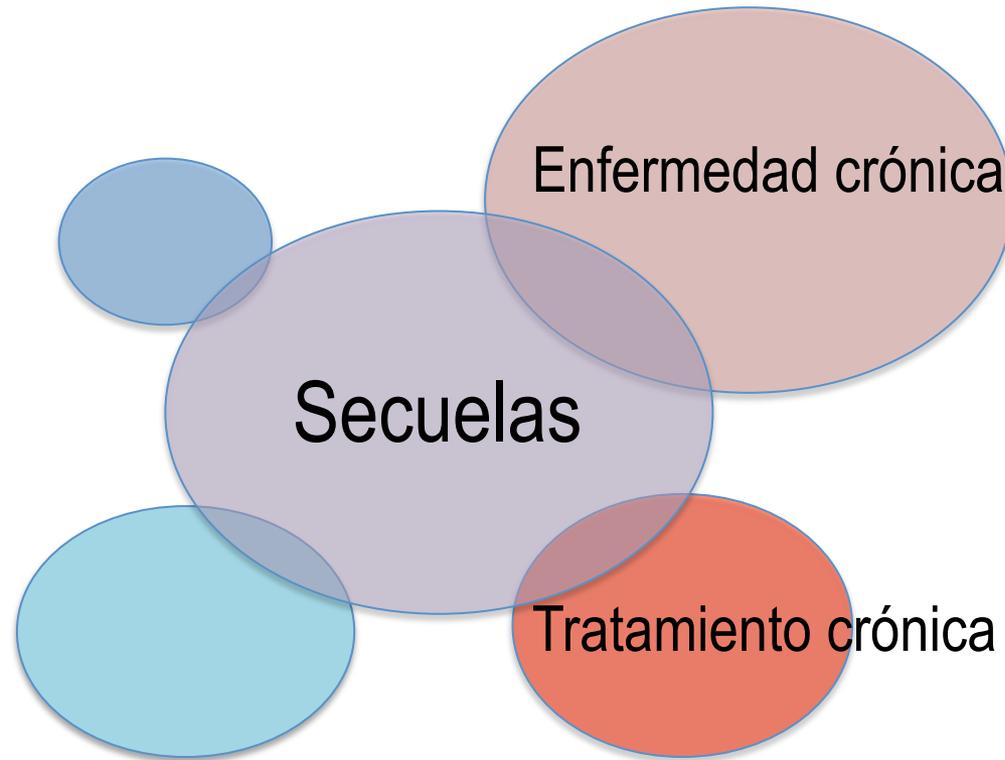


Incapacidad laboral



Diagnostico nuevo de enfermedad oncológica 95% de las veces requiere de una intervención inmediata.

Incapacidad laboral



The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

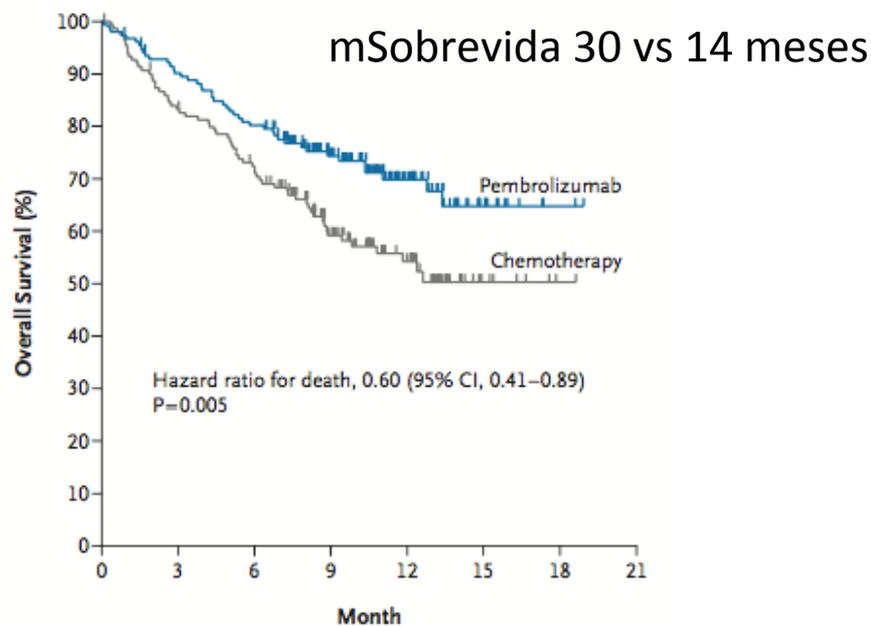
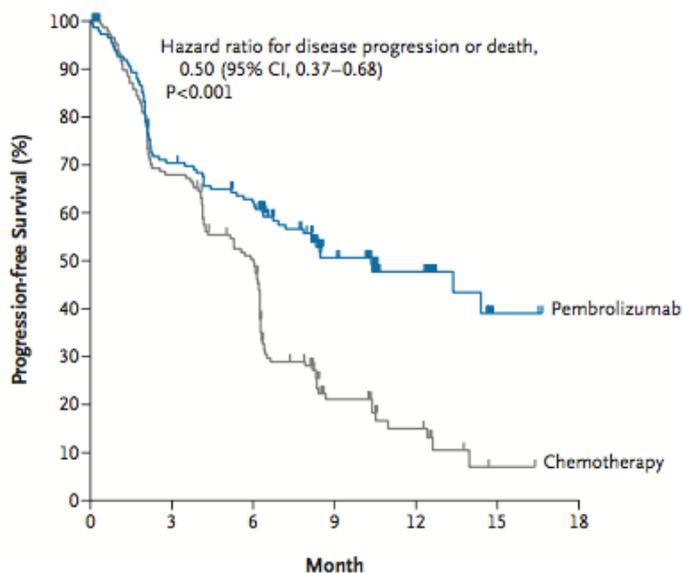
ESTABLISHED IN 1812

NOVEMBER 10, 2016

VOL. 375 NO. 19

n=305	QT	PD-1
PFS	6m	10,3m
OR	27,8%	44,8%

Pembrolizumab versus Chemotherapy for PD-L1–Positive Non–Small-Cell Lung Cancer



Reck M, et al. KEYNOTE-024. NEJM (2016)
 Brahmer J. et al. J Thorac Oncol (2017) OA 17.06



Mayoría de diagnósticos oncológicos son condiciones que descalifican

Enfermedad Oncológica	Observaciones	Tiempo para aplicar a recertificación de actividades de vuelo
Cáncer de piel no melanoma (localizado), cáncer melanoma superficial	completamente resecados Reporte en control regular	Reincorporación inmediata
cáncer de próstata estadio temprano, polipos en colon con adenocarcinoma in-situ	Valoración medicina aeroespacial	Reincorporación inmediata
Otras neoplasias sin enfermedad metastásica	resección del tumor, completar terapia adicionales (radioterapia / quimioterapia) ausencia de enfermedad metastásica.	1 año

Enfermedad Oncológica	Observaciones	Tiempo para aplicar a recertificación de actividades de vuelo
Enfermedad metastásica fuera del sistema nervioso central	resección del tumor (opcional), completar terapia adicionales (radioterapia / quimioterapia)	3 años
Enfermedad metastásica en sistema nervioso	completar terapia adicionales (radioterapia / quimioterapia)	5 años
Otros	Tumores con alto riesgo de compromiso de sistema nervioso central como cáncer de seno, cáncer de pulmón y melanoma requieren de planes de seguimiento adicionales (convulsiones o disfunción cognitiva)	

Puntos críticos

- Eventos que generen pérdida súbita del estado de conciencia / control.
 - Enfermedad primaria del sistema nervioso central
 - Metástasis a sistema nervioso central
 - Enfermedad cardiovascular severa

Radiation-induced carotid artery stenosis & risk cerebrovascular events

- 28% estenosis superior al 30%
- 13% estenosis crítica (>70%)
- Grosor intima (ACC) : Tiempo RT
- Eventos cerebrovasculares:
 - Luego de 10 años
 - >65 años SEER 34% RT vs 25% Cx.

Yongjun Cao, Jiaping Xu. *Intervent Neurol* 2013;2:183.
Smith GL, et al. *J Clin Oncol* 2008;26:5119.

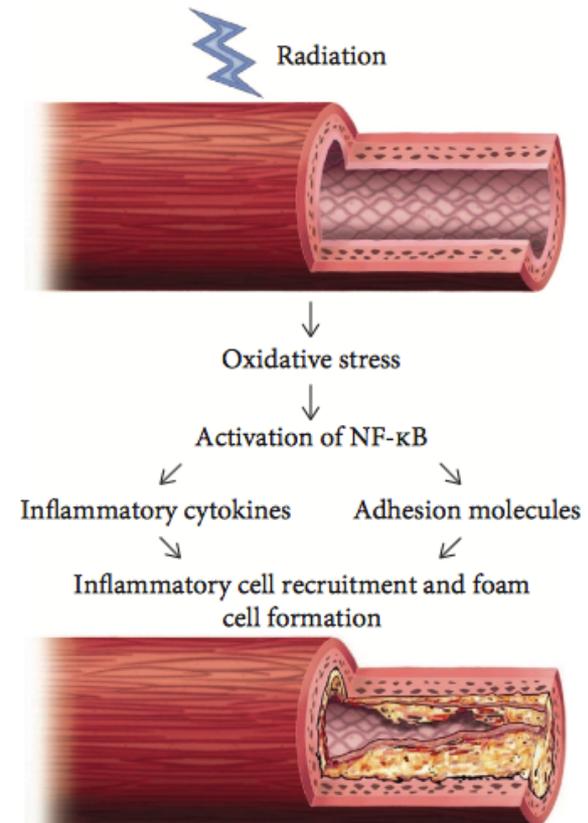
Seguimiento

- Eco doppler carotideo anual desde el tercer año luego de terminada la RT
- Control de factores de riesgo controlable

Halak M, et al. Eur J Vasc Endovasc Surg 2002;23:299.

Long-Term Cardiovascular Risk After Radiotherapy

- Riesgo de enfermedad coronaria (5y)
- Riesgo de muerte de origen cardiaco (10y)
- Re estenosis



Yun-Jiu Cheng, et al. J Am Heart Assoc. 2017 May; 6(5): e005633. Published online 2017 May 21.

Epilepsia y tumores cerebrales

- Tumores primarios de sistema nervioso central
 - bajo grado
- 3/4 convulsionar
- 3/4 lesiones en región temporal
 - 50% epilepsias refractarias
- Tumores de alto grado 40-45% (crisis generalizadas)
- Meningiomas 26%
- Metástasis: 30% pulmón, 67% melanoma

Consideraciones

- Origen del tumor
- Estadio
- Tratamiento
- Secuelas

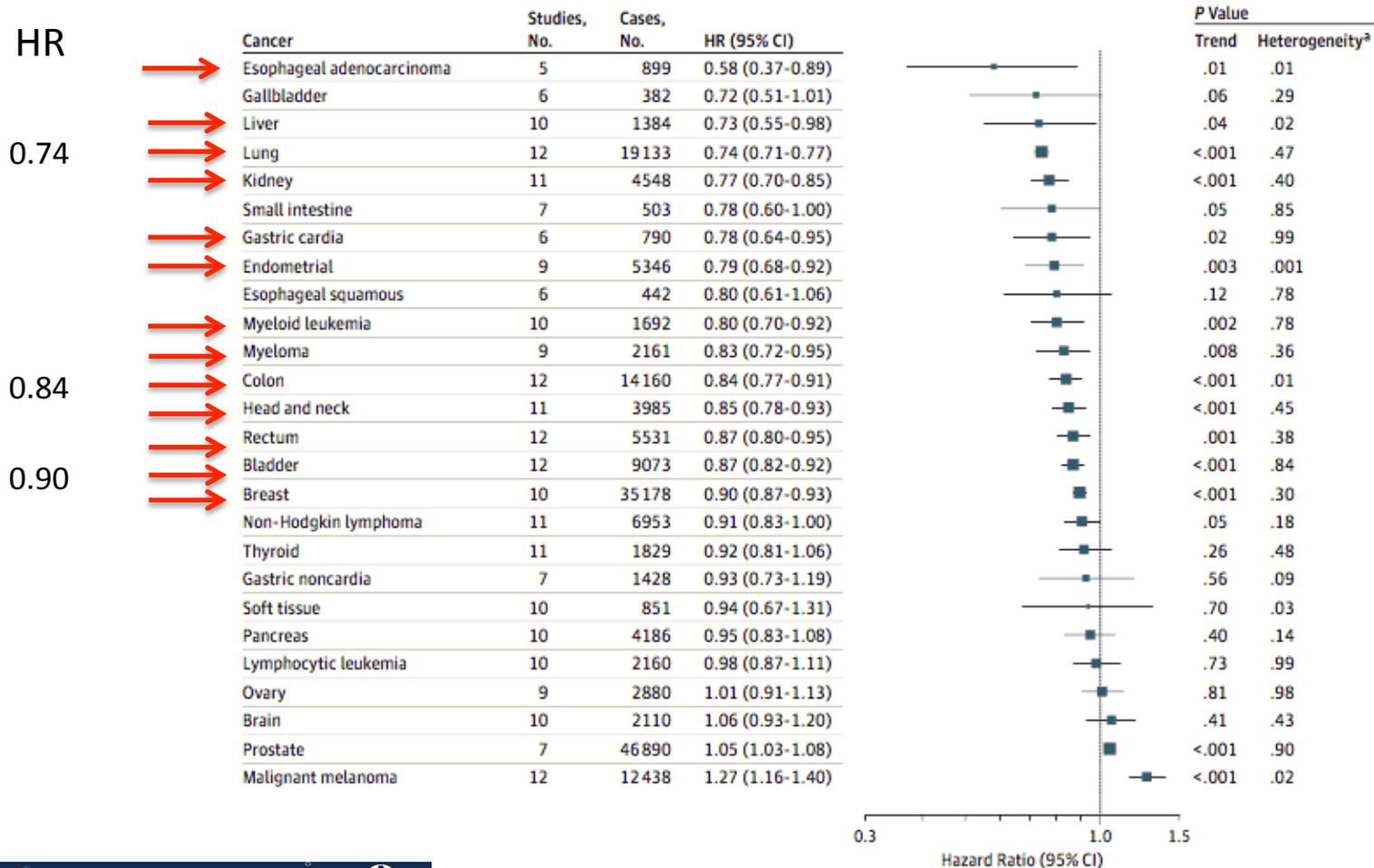
“Mayoría de diagnósticos oncológicos son condiciones que deben ser evaluadas caso a caso”

PREVENCIÓN

Prevención primaria y diagnóstico temprano

- Citología cervical / Vacunación VPH
- Ejercicio
- Salud del sueño (Dr. F. Escobar)
- Evitar Tabaco / Dieta
- Mamografía
- Colonoscopia/Endoscopia
- Cáncer de pulmón (Tamización)
- Próstata

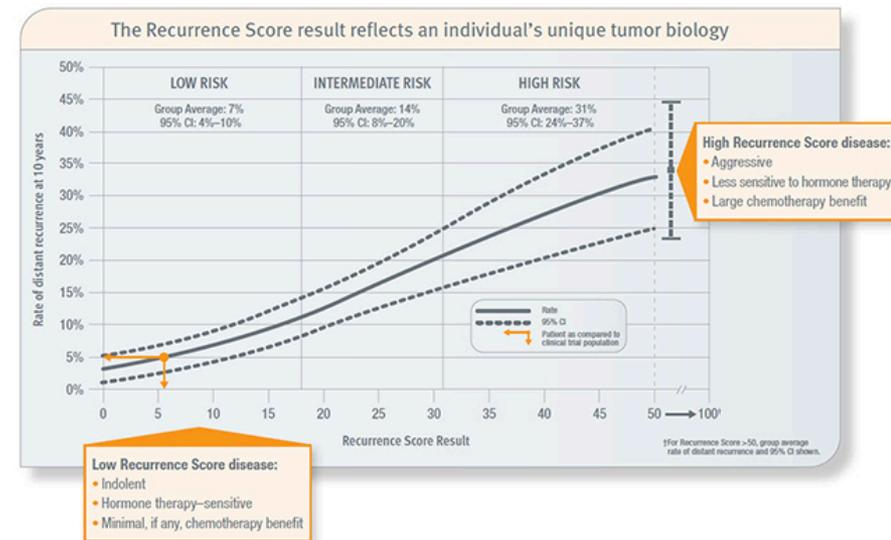
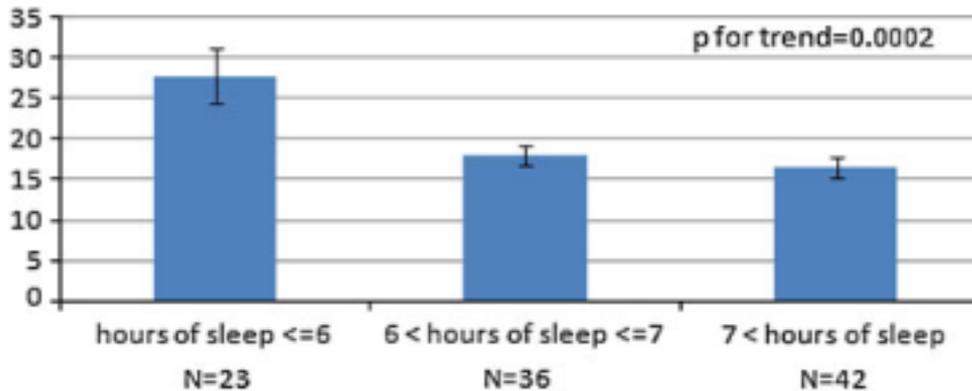
Association of Leisure-Time Physical Activity With Risk of 26 Types of Cancer in 1.44 Million Adults



Moore S, et al. JAMA Intern Med (2016) E2

Efecto del sueño sobre los perfiles genéticos en cáncer de mama

Average Oncotype Score by Sleep
All Patients



Prevención primaria

- vacunación contra VPH y tamización pueden disminuir la incidencia de 530.000 nuevos casos de cancer de cervix
- vacunación virus de hep B
- Curación: tratamiento adecuado y diagnostico temprano (seno, cervix, colorectal, oral)

Agradecimientos

Asesora Científica

Doctora Luz Neidy Castro

Especialista en Medicina Aeroespacial

Universidad Nacional

Organizadores:

Doctora Lina Maria Sanchez Rubio

Presidente Asociación Iberoamericana
de Medicina Aeroespacial

GRACIAS