



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto:
construyendo desarrollo humano sostenible.”

CARACTERIZACIÓN CLÍNICA-BIOELÉCTRICA-HUMORAL-HÍDRICA DE PACIENTES CON CÁNCER DE PULMÓN RECIENTEMENTE DIAGNOSTICADOS

Yorkiel Castellanos-Bertot¹, Justa Carmen Columbié-Regueiferos², Larisa Zamora-Matamoros³, Luis Enrique Berges-Cabrales⁴

¹Universidad de Ciencias Médicas de Guantánamo, <https://orcid.org/0000-0002-5216-6139>

²TOXIMED, <https://orcid.org/0009-0003-6670-4414>

³Universidad de Oriente, <https://orcid.org/0000-0003-2210-0806>

⁴Universidad de Oriente, Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado, <https://orcid.org/0000-0001-8094-392X>

Autor de correspondencia: yorkiel@infomed.sld.cu

Resumen:

Introducción: el método de la impedancia bioeléctrica se usa para la caracterización bioeléctrica de sujetos aparentemente sanos y pacientes con diversas enfermedades como el cáncer. El objetivo de este estudio fue caracterizar las variables clínicas, bioeléctrica, humorales e hídricas en pacientes con cáncer de pulmón recientemente diagnosticados bajo el método de impedancia bioeléctrica multifrecuencia. **Método:** un estudio piloto fue realizado en 32 pacientes atendidos en la consulta de cáncer de pulmón del Servicio de Neumología del Hospital General “Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso”, de Santiago de Cuba. Fueron incluidas 42 variables; 17 variables clínicas, 3 variables humorales y 22 variables bioeléctricas e hídricas. Se utilizaron los estadísticos de t-student, U de Mann-Whitney y ANOVA para determinar las relaciones entre las variables. **Resultados:** Predominaron los pacientes con cáncer de pulmón recientemente diagnosticados mayores de 60 años en un 65,6 % (21/32), con una media de $66,1 \pm 9,4$ (1,7) años. El mayor número de pacientes se encontró en la etapa IV con el 65,6 % (21/32). Los pacientes con índice de masa corporal entre 25,6 – 30 presentaron menores valores medios de resistencia. Los PRDCP de ECOG 3 presentaron los menores valores medios de ángulo de fase y resistencia. **Conclusiones:** Cuando existe una variación del peso corporal en los pacientes con cáncer de pulmón, hay una tendencia a



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

menores valores de resistencia. Los pacientes en etapas avanzadas del cáncer de pulmón presentaron menores valores de la masa celular corporal, ángulo de fase y reactancia capacitiva.

Palabras clave: pacientes con cáncer de pulmón recientemente diagnosticados; agua total corporal; agua intracelular; agua extracelular; método de impedancia bioeléctrica multifrecuencia.

Introducción:

El cáncer de pulmón (CP) constituye la primera causa de muerte en hombres y mujeres, y sus variables histológicas prevalentes son: células pequeñas y células no pequeñas. El CP afecta fundamentalmente a personas entre 60 y 65 años de edad, menos del 15 % de pacientes con CP son menores de 30 años. ⁽¹⁾ Actualmente, se observa un incremento del tabaquismo en jóvenes y el género femenino lo que puede presumir cambios en la mortalidad por grupos de edad y géneros en las próximas décadas, dada la relación del hábito de fumar con la aparición de CP. ⁽²⁾ El CP presenta una tasa global de sobrevida del 20 %. La baja sobrevida al CP puede ser debido a su diagnóstico en estadios avanzados para los cuales no existen muchas opciones terapéuticas anticáncer más allá de las paliativas. ⁽³⁾

El análisis por impedancia bioeléctrica (BIA) permite estimar los parámetros bioeléctricos [resistencia eléctrica (R), reactancia eléctrica capacitiva (X_c) y ángulo de fase (θ)] en sistemas biológicos, debido a la estrecha relación de estos con los parámetros biológicos: agua corporal total (ACT), sus compartimentos: agua intracelular (AIC), agua extracelular (AEC) y agua del tercer espacio (ATE) y la composición corporal: masa libre de grasa (MLG), masa grasa (MG), índice de masa corporal (IMC) y metabolismo basal (MB), entre otros. ⁽⁴⁾

Columbié-Regueifeiros et al. ⁽⁵⁾ obtuvieron correlaciones lineales entre las variables: R, X_c , θ , R/T y X_c/T , para mediciones realizadas en pacientes recientemente diagnosticados con CP (PRDCP).

En el presente estudio se muestran además, el perímetro de la cintura (cintura), el perímetro de la cadera (cadera), síntomas clínicos, examen físico, forma clínica, forma radiológica, hemoglobina (Hb), clasificación TNM (del inglés *tumor, nod and metastasis*), valor del factor de crecimiento epidérmico sérico (sEGF; del inglés *serum epidermic grow factor*),



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

clasificación histológica, biomarcadores, masa magra (MM), MG, el peso magro seco (PMS), ATC, AIC, AEC, ATE, masa celular corporal (MCC), nutrición, marcador predictivo ($I_{50/5}$), requerimiento calórico, índice de masa grasa (BFMI), índice de masa libre de grasa (FFMI), índice cintura cadera (ICC), impedancia en 5, 50, 100, y 200 Hz (Z_5 , Z_{50} , Z_{100} y Z_{200}). Una caracterización de todas estas variables en PRDCP no tiene precedente en la literatura. Por eso el objetivo de esta investigación fue caracterizar las variables clínicas, bioeléctricas, hídricas y humorales en PRDCP.

Metodología:

Un estudio Piloto fue realizado, para caracterizar las variables clínicas, bioeléctricas, hídricas y humorales en PRDCP. Estos PRDCP fueron atendidos en la consulta de CP del Servicio de Neumología del Hospital General “Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso”, de Santiago de Cuba, Cuba.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética y el Consejo Científico de la institución, aspecto de obligatorio cumplimiento, normativas que se encuentran establecidos en la Ley de Salud Pública vinculada con las investigaciones (Número 41, 13 de julio de 1983). (6,7)

Pacientes

Se incluyeron los PRDCP que firmaron el consentimiento informado a los que se les explicó las características del estudio y la naturaleza del examen al que serían sometidos. Se incluyeron, además, pacientes de la provincia de Santiago de Cuba, que asistieron a la consulta de Neumología del Hospital General “Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso” con diagnóstico histológico confirmado de CP. Se excluyeron los pacientes que se negaron a participar en el estudio, con trastornos endocrino-metabólicos previos al diagnóstico de la neoplasia, implantes metálicos o alguna extremidad extirpada.

Variables

Fueron incluidas 42 variables en este estudio; agrupadas en 17 variables clínicas, 3 variables humorales y 22 variables bioeléctricas e hídricas.

Análisis estadístico

El promedio (X) \pm desviación estándar (DE) (error estándar de la media) (EE), fueron reportados para cada variable numérica. El error estándar de la media se calculó a partir del cociente entre la desviación estándar de la media y la raíz cuadrada raíz del número de



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

PCPRD. La prueba de Shapiro Wilk (8) se utilizó para analizar la normalidad de las variables cuantitativas continuas. (9)

Resultados, discusión y análisis:

Predominaron los PRDCP mayores de 60 años en un 65,6 % (21/32), con una media de $66,1 \pm 9,4$ (1,7) años. El género masculino mostró mayor número de PRDCP en un 62,5 % (20/32), $67,4 \pm 10,8$ (3,1) años (IC: 60,5 – 74,2). El género femenino representó el 37,2 % (12/32) de la muestra con una media de edad de $65,3 \pm 8,71$ (0,9) años (IC: 61,2 – 69,3).

Los síntomas clínicos fueron: dolor torácico en un 59,4 % (19/32), tos en un 15,6 % (5/32), disnea y hemoptisis en un 9,4 % (3/32) y expectoración en un 6,3 % (2/32) de PRDCP. Las alteraciones al examen físico fueron mayormente el murmullo vesicular disminuido lo que representó el 93,8 % (30/32;), seguido del murmullo vesicular abolido que se observó en el 6,2% (2/32) de PRDCP.

La forma clínica más común fue la bronconeumónica en un 68,8 % (22/32), seguida por la pleural con el 15,6 % (5/32), la hemoptóica con el 9,4 % (3/32) y la periférica infiltrativa con el 6,3 % (2/32) de PRDCP. En la forma radiológica el patrón más común fue el nodular con el 43,7 % (13/32) de pacientes, seguido de la pleural con 21,9 % (7/32), el hilar con 15,6 % (5/32), el mediastinal con 9,4 % (3/32) y derrame pleural con 3,1 % (1/32) de PRDCP. Los biomarcadores estuvieron alterados en 96,9 % (31/32) y normales solo en 3,1 % (1/32) PRDCP.

Para la ECOG los enfermos pertenecieron mayormente a la categoría 3 con 56,2 % (18/32); el resto estuvo entre la categoría 2 con 34,4 % (11/32) y la 1 con 9,4 % (3/32). En cuanto a la variable TNM se encontró que en la categoría T2aN0M0 estuvo el 31,3 % (10/32) de pacientes, en T2N2M1a 15,6 % (5/32), en T2bM0M1a el 28,1 % (9/32), en T4N0M0 y T2N2M1a el 9,4 % (3/32), además de las categorías T2aM0M1a y T2aM0M1b donde hubo el 3,1 % (1/32) de PRDCP.

La tabla 1 mostró la distribución de pacientes según sEGF, Hb, etapa y variedad histológica. El mayor número de PRDCP se encontró en la etapa IV con el 65,6 % (21/32). Los pacientes que presentaron la media de sEFG más baja se ubicaron en la etapa II. Predominaron los PRDCP con el diagnóstico histológico de adenocarcinoma (AC) con el 62,5 % (20/32); estos



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

pacientes presentaron la media más alta de sEGF. La sEGF presentó una media de $749,7 \pm 395,7$ (69,9) ng/ml. La Hb presentó una media de $120,4 \pm 12,9$ (2,9) g/l.

Tabla 1. Distribución de PRDCP según sEGF, Hb, etapa y variedad histológica

Variable	Categoría	n		sEGF (ng/mL)	Hb g/L
		n	%	$\bar{X} \pm DE$ (EE)	$\bar{X} \pm DE$ (EE)
Etapa	I	5	15,6	946,3 \pm 523,4 (294,1)	127,0 \pm 9,6 (4,3)
	II	2	6,3	408,3 \pm 240,6 (170,1)	117,5 \pm 12,0 (8,5)
	III	4	12,5	544,3 \pm 380,5 (190,3)	114,0 \pm 4,9 (2,5)
	IV	21	65,6	774,5 \pm 364,2 (79,8)	120,3 \pm 14,5 (3,1)
Variedad histológica	CE	8	25,0	707,3 \pm 389,8 (137,8)	119,6 \pm 14,9 (5,3)
	AC	20	62,5	808,9 \pm 396,3 (88,6)	120,4 \pm 12,9 (2,9)
	CCG	1	3,1	1278,62	105,0
	CCP	3	9,4	354,1 \pm 256,1 (148,2)	123,4 \pm 14,5 (8,4)

n (número); % (porcentaje); \bar{X} (media); DE (desviación estándar); EE (error estándar); sEGF (valor del factor de crecimiento epidérmico); Hb (hemoglobina); CE (carcinoma epidermoide); AC (adenocarcinoma); CCG (carcinoma de células grandes); CCP (carcinoma de células pequeñas)

La tabla 2 mostró la distribución de PRDCP según género, hábitos tóxicos, etapa, histología, MM, MG, BFMI, FFMI, MCC, θ , R y Xc. Los pacientes en etapa IV presentaron menores valores medios de MCC, θ y Xc.

En la tabla 3 se mostró la distribución de PRDCP según valores de ΔP , IMC, ECOG, $I_{50/5}$, MM, MG, BFMI, FFMI, MCC, θ , R y Xc. Los pacientes mayormente presentaron una $\Delta P \geq 2$ Kg, además, se encontraron en la categoría de IMC 25,6 – 30,0 Kg/m²sc. Los pacientes con IMC 25,6 – 30 Kg/m²sc presentaron menores valores medios de R. Los PRDCP de ECOG 3 presentaron los menores valores medios de θ y R. Los PRDCP con $\Delta P \geq 2$ Kg, ECOG 3, IMC 25,6 – 30,0 Kg/m²sc y $I_{50/5} \leq 0,8$ presentaron un marcado aumento de los valores medios de Xc.

En la tabla 4 se observó la distribución de PRDCP según ACT, AIC, MB, AEC, MM, MG, BFMI, FFMI, MCC, θ , R y Xc. Todos los pacientes del género femenino presentaron un MB < 1500. Los PRDCP con ATC ≤ 60 y AEC > 20 predominaron. Los PRDCP con ACT > 60 presentaron mayores valores medios de MCC y Xc, además de menores valores medios de R.



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

La variable ICC mostró que, en el género femenino, en la categoría de 0,72 – 0,84 se encontró el 8,3 % (1/32) de PRDCP, en el grupo de $\geq 0,85$ estuvo el 91,7 % (11/32). En el género masculino en la categoría 0,78 – 0,94 se incluyeron el 40,6 % (13/32) de los pacientes y en la categoría $\geq 0,95$ se encontró el 35,0 % (7/32) de PRDCP.



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

Tabla 2. Distribución de PRDCP según género, hábitos tóxicos, etapa, variedad histológica, MM, MG, BFMI y FFMI

Variable	Categoría	N	%	MM	MG	BFMI	FFMI	MCC	θ	R	Xc
				$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$
Género	Femenino	12	37,5	52,5 \pm 6,1 (1,7)	30,9 \pm 7,8 (2,3)	11,3 \pm 2,5 (0,7)	13,0 \pm 1,7 (0,8)	30,5 \pm 15,7 (4,5)	4,9 \pm 1,7 (0,5)	542,3 \pm 82,7 (23,9)	44,6 \pm 6,5 (1,9)
	Masculino	20	62,5	56,7 \pm 27,6 (6,1)	16,7 \pm 5,7 (3,1)	5,3 \pm 1,3 (0,3)	17,8 \pm 3,2 (0,7)	32,4 \pm 6,3 (1,4)	5,5 \pm 1,5 (0,3)	482,9 \pm 45,9 (32,6)	47,4 \pm 17,3 (3,9)
Etapa	I	5	15,6	64,3 \pm 16,2 (7,2)	34,9 \pm 7,9 (3,5)	9,5 \pm 4,7 (2,1)	16,1 \pm 4,3 (1,9)	37,9 \pm 12,5 (1,6)	6,1 \pm 1,8 (0,8)	531,2 \pm 90,4 (40,4)	44,8 \pm 8,6 (3,8)
	II	2	6,3	47,1 \pm 41,2 (21,6)	30,1 \pm 5,0 (3,5)	5,3 \pm 1,2 (0,8)	20,4 \pm 0,4 (0,3)	36,5 \pm 2,3 (1,7)	5,7 \pm 0,6 (0,4)	550,5 \pm 201,5 (142,5)	46,8 \pm 5,6 (3,9)
	III	4	12,5	65,0 \pm 13,3 (6,6)	28,6 \pm 11,6 (5,8)	6,3 \pm 0,9 (0,5)	18,0 \pm 4,7 (2,4)	33,4 \pm 13,5 (0,7)	5,7 \pm 1,1 (0,6)	414,2 \pm 215,3 (107,7)	57,5 \pm 17,5 (8,5)
	IV	21	65,6	50,8 \pm 23,1 (5,0)	17,6 \pm 5,7 (5,2)	7,4 \pm 3,5 (0,7)	15,2 \pm 0,4 (3,8)	29,4 \pm 9,9 (2,2)	4,9 \pm 1,6 (0,3)	511,4 \pm 112,2 (24,4)	44,5 \pm 14,9 (3,2)
Variedad	CE	8	25,0	60,8 \pm 20,5 (7,2)	36,0 \pm 9,2 (3,2)	8,3 \pm 3,2 (1,1)	14,7 \pm 3,8 (1,4)	27,8 \pm 11,0 (3,9)	5,0 \pm 1,8 (0,7)	495,9 \pm 143,7 (50,8)	45,3 \pm 16,2 (5,7)
Histológica	AC	20	62,5	52,8 \pm 22,6 (5,0)	30,8 \pm 8,8 (1,9)	7,4 \pm 3,5 (0,8)	16,6 \pm 3,9 (0,9)	34,5 \pm 10,3 (2,3)	5,2 \pm 1,4 (0,3)	511,9 \pm 127,8 (28,6)	46,5 \pm 14,5 (3,2)
	CCG	1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-
	CCP	3	9,4	52,7 \pm 38,7 (18,9)	37,6 \pm 9,9 (5,7)	4,5 \pm 1,4 (0,8)	16,0 \pm 3,5 (1,0)	25,8 \pm 9,9 (5,6)	6,4 \pm 2,1 (1,2)	502,0 \pm 150,8 (87,1)	46,5 \pm 12,9 (7,5)

n (número); % (porcentaje); \bar{X} (media); DE (desviación estándar); EE (error estándar); sEGF (valor del factor de crecimiento epidérmico); Hb (hemoglobina); CE (carcinoma epidermoide); AC (adenocarcinoma); CCG (carcinoma de células grandes); CCP (carcinoma de células pequeñas); MM (masa magra); MG (masa grasa); BFMI (índice de masa grasa); FFMI (índice de masa libre de grasa); R (resistencia); θ (ángulo de fase); MCC (masa celular corporal); Xc (reactancia capacitiva)



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

Tabla 3. Distribución de PRDCP según valores de ΔP, IMC, ECOG, I50/5, MM, MG, BFMI, FFMI, MCC, θ, R y Xc

Variable	Categoría	N	%	MM	MG	BFMI	FFMI	MCC	θ	R	Xc
				$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$	$\bar{X} \pm DE(EE)$
ΔP	< 2 Kg	15	46,9	46,5 ± 26,2 (6,8)	20,6 ± 6,7 (1,7)	6,1 ± 2,8 (0,7)	15,2 ± 2,4 (0,9)	27,1 ± 8,1 (2,1)	4,9 ± 1,6 (0,4)	525,5 ± 134,8 (38,5)	44,7 ± 15,7 (4,0)
	≥ 2Kg	17	53,1	62,7 ± 14,6 (3,5)	32,5 ± 6,6 (1,6)	8,7 ± 3,8 (0,9)	16,7 ± 4,1 (1,0)	35,7 ± 11,2 (2,7)	5,5 ± 1,6 (0,4)	426,5 ± 122,2 (29,6)	47,9 ± 13,1 (3,2)
IMC	≤ 18,5	5	15,6	31,5 ± 26,6 (11,9)	15,6 ± 5,4 (7,2)	3,7 ± 0,1 (0,1)	14,0 ± 0,1 (0,1)	27,0 ± 0,1 (0,1)	5,1 ± 1,9 (0,9)	544,8 ± 114,7 (51,3)	29,2 ± 4,0 (1,8)
	18,6 – 25,5	13	40,6	53,8 ± 17,1 (4,9)	30,4 ± 6,6 (1,8)	8,4 ± 3,2 (0,9)	14,8 ± 4,4 (1,2)	25,0 ± 11,3 (3,1)	4,6 ± 1,4 (0,4)	549,1 ± 93,1 (25,8)	46,4 ± 6,9 (1,9)
	25,6 – 30,0	14	43,8	64,7 ± 18,9 (5,1)	30,3 ± 7,2 (2,5)	8,1 ± 3,6 (0,9)	17,9 ± 3,0 (0,8)	39,5 ± 5,7 (1,5)	5,9 ± 1,3 (0,4)	499,2 ± 144,8 (38,7)	52,6 ± 16,5 (4,4)
ECOG	1	3	9,4	52,3 ± 32,2 (18,6)	33,4 ± 2,2 (1,3)	5,1 ± 0,9 (0,6)	20,4 ± 0,3 (0,2)	38,3 ± 0,1 (0,1)	6,2 ± 0,8 (0,5)	533,0 ± 145,4 (85,0)	50,9 ± 8,0 (4,6)
	2	11	34,4	63,3 ± 24,6 (7,4)	31,2 ± 8,4 (2,5)	6,8 ± 3,4 (1,0)	17,9 ± 3,1 (0,9)	37,5 ± 6,0 (1,8)	5,9 ± 1,7 (0,5)	515,1 ± 101,1 (30,5)	45,0 ± 10,6 (3,2)
	3	18	56,3	50,5 ± 18,5 (4,4)	28,0 ± 9,7 (4,0)	6,6 ± 3,6 (0,8)	14,1 ± 3,3 (0,7)	27,1 ± 11,5 (2,7)	4,7 ± 1,3 (0,3)	493,8 ± 144,4 (34,0)	46,5 ± 16,9 (3,9)
I _{5/50}	≤ 0,8	20	37,5	72,1 ± 18,4 (5,3)	29,4 ± 8,6 (2,5)	5,5 ± 0,9 (0,3)	20,1 ± 1,0 (0,2)	32,6 ± 11,4 (2,2)	5,2 ± 1,5 (0,3)	497,4 ± 130,6 (25,1)	49,6 ± 12,9 (2,5)
	> 0,9	12	62,5	44,9 ± 17,5 (3,9)	33,0 ± 8,1 (1,8)	8,7 ± 3,9 (0,9)	13,5 ± 2,4 (0,5)	27,0 ± 0,1 (0,1)	5,1 ± 1,9 (0,8)	544,8 ± 114,7 (51,3)	29,0 ± 4,0 (1,8)

n (número); % (porcentaje); \bar{X} (media); DE (desviación estándar); IMC (índice de masa corporal); ECOG (escala de la Eastern Global Oncology Group); I_{5/50} (marcador predictivo); ΔP (diferencia entre el peso ideal y el peso del paciente); MM (masa magra); MG (masa grasa); BFMI (índice de masa grasa); FFMI (índice de masa libre de grasa), R (resistencia); θ (ángulo de fase); MCC (masa celular corporal); Xc (reactancia capacitiva)



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

Tabla 4. Distribución de PRDCP según ACT, AIC, MB, AEC, MM, MG, BFMI y FFMI

Variable	Categoría	n	%	MM	MG	BFMI	MCC	θ	R	Xc	FFMI
				$\bar{X} \pm DE$ (EE)	$\bar{X} \pm DE$ (EE)	$\bar{X} \pm DE$ (EE)	$\bar{X} \pm DE$ (EE)	$\bar{X} \pm DE$ (EE)	$\bar{X} \pm DE$ (EE)	$\bar{X} \pm DE$ (EE)	$\bar{X} \pm DE$ (EE)
MB	Femenino	<1500	12 100	52,5 ± 6,1 (1,7)	30,9 ± 7,8 (2,3)	11,3 ± 2,5 (0,7)	30,5 ± 15,7(4,5)	4,9 ± 1,7(0,5)	541,3 ± 82,9(23,9)	44,6 ± 6,5(1,9)	13,0 ± 2,7 (0,8)
		≥1500	- -	-	-	-	-	-	-	-	-
	Masculino	<1800	15 75,0	56,4 ± 19,6 (5,1)	30,4 ± 7,3 (1,8)	8,7 ± 3,6 (0,9)	32,3 ± 12,9 (3,3)	5,4 ± 1,7 (0,4)	518,2 ± 87,6 (22,6)	46,5 ± 9,5 (2,5)	15,2 ± 3,8 (1,0)
		≥1800	5 25,0	36,5 ± 17,3 (7,7)	31,5 ± 6,8 (1,0)	9,1 ± 4,6 (2,1)	31,1 ± 12,1 (5,4)	4,8 ± 1,6 (0,7)	607,8 ± 76,8 (34,3)	42,8 ± 8,1 (3,6)	14,4 ± 3,6 (1,6)
ATC		≤ 60	17 53,1	46,8 ± 17,9 (4,3)	32,4 ± 7,0 (1,7)	8,1 ± 3,7 (0,8)	27,6 ± 12,2 (2,9)	5,0 ± 1,5 (0,4)	544,4 ± 98,4 (26,9)	42,4 ± 8,9 (2,2)	14,2 ± 3,4 (0,8)
		> 60	15 46,9	63,5 ± 23,1 (5,9)	30,8 ± 9,9 (2,5)	6,9 ± 3,3 (0,8)	36,4 ± 6,1 (1,6)	5,5 ± 1,6 (0,4)	448,6 ± 136,9 (35,3)	50,9 ± 17,6 (4,6)	18,0 ± 3,2 (0,9)
AIC		≤ 40	27 84,4	53,2 ± 23,2 (4,3)	31,6 ± 8,5 (1,6)	7,4 ± 3,4 (0,7)	30,7 ± 10,8 (2,0)	5,2 ± 1,6 (0,3)	510,8 ± 135,9 (26,2)	46,1 ± 15,2 (2,9)	15,8 ± 3,7 (0,7)
		> 40	5 25,6	65,1 ± 20,7 (9,3)	31,8 ± 8,5 (3,7)	8,1 ± 4,4 (1,9)	36,7 ± 8,3 (3,7)	5,5 ± 1,8 (0,8)	472,0 ± 68,9 (30,8)	47,6 ± 7,1 (3,2)	17,4 ± 4,3 (1,9)
AEC		≤ 20	4 12,5	34,4 ± 18,7 (9,3)	34,8 ± 8,6 (4,3)	8,6 ± 5,7 (2,8)	37,6 ± 12,2 (6,1)	4,9 ± 1,8 (0,9)	497,6 ± 75,5 (37,8)	36,1 ± 8,3 (4,2)	13,8 ± 0,2 (0,1)
		> 20	28 87,5	58,1 ± 21,2 (3,9)	31,2 ± 8,4 (1,6)	7,4 ± 3,2 (0,6)	30,9 ± 10,4 (2,0)	5,3 ± 1,6 (0,3)	505,8 ± 134,5 (25,2)	47,8 ± 14,3 (2,3)	16,3 ± 3,9 (0,7)

n (número); % (porcentaje); \bar{X} (media); DE (desviación estándar); MB (metabolismo basal); ATC (agua total corporal); AIC (agua intracelular); AEC (Agua extracelular); MM (masa magra); MG (masa grasa); BFMI (índice de masa grasa); FFMI (índice de masa libre de grasa), R (resistencia); θ (ángulo de fase); MCC (masa celular corporal); Xc (reactancia capacitiva)



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

Los PRDCP mayores de 60 años fueron mayormente afectados con el diagnóstico de CP. Orrego et al. (10) coinciden con lo presentado en el estudio, pues obtuvieron que el mayor porcentaje de pacientes diagnosticados, fueron mayores de 60 años. Los autores de este estudio coinciden con lo mencionado anteriormente, esto se explica por el envejecimiento celular y las alteraciones genéticas que trae consigo este fenómeno dado por la constitución fenotípica de cada paciente.

La mayor cantidad de PRDCP se encontró dentro del género masculino. Smolars et al. y Feketes et al. (11,12) concuerdan en que CP afecta mayormente al género masculino, pues en sus estudios plasman que el mayor porcentaje de los fallecidos fueron hombres. Estos resultados pueden explicarse por la expresión de genes localizados en el cromosoma Y que favorecen la agresividad del cáncer.(13) Además, debido a la alteración del sistema inmunitario principalmente en la modificación de la actividad de los linfocitos CD8, donde existe una disfunción, este es un elemento central de la implicación del cromosoma Y.

La mayor cantidad de PRDCP presentaron como forma de presentación clínica la bronconeumónica. Estudios realizados por Guillén Ferraro et al. (14) mostraron que la bronconeumonía fue la forma principal de presentación de las neoplasias pulmonares, que se manifestó por tos, disnea, además de dolor torácico. Kludt et al. (15) también mostraron resultados similares a los presentados en este estudio. Estos datos concuerdan con el estudio desarrollado, lo que se explica porque la aparición de necrosis y derrames pleurales tienden a predisponer al paciente con CP a la bronconeumonía.

Los PRDCP en su mayoría presentaron biomarcadores positivos. Los biomarcadores se identificaron positivos para el cáncer de pulmón en estudios realizados por Muley et al. (16) así como en estudios realizados por Isaic et al. (17) En este sentido los investigadores del presente estudio concuerdan con lo expresado en la literatura, pues la positividad de estos biomarcadores alerta al personal sanitario de la presencia de la enfermedad.

Shuo et al. (18) en su investigación describieron que valores de ECOG mayor que uno constituye un factor de mal pronóstico para los pacientes con CP. Este estudio concuerda con que los altos valores en la ECOG al diagnóstico constituyen un factor de riesgo para el mal pronóstico, pues la literatura apoya que la mayoría de los pacientes son diagnosticados en estadios avanzados de la enfermedad, en ocasiones con toma del estado general de los mismos, hecho que conspira contra un adecuado tratamiento.

El AC fue el tipo histológico de CP más común. Luo et al. (19) en su artículo describen que, al igual que en este estudio, el AC fue una de las histologías más comunes principalmente en países de Asia y Europa. Los autores del presente estudio coinciden con lo expresado en este artículo, pues las dos primeras



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

categorías histológicas más usuales son el adenocarcinoma y el carcinoma epidermoide, esto determinado por la celularidad presente en el aparato respiratorio constituida por glándulas y células de revestimiento. Los PRDCP con el diagnóstico de AC reportaron mayor sEGF. Investigaciones realizadas por Sánchez-Ríos et al. (20) se mostraron iguales resultados que el estudio presentado. Los autores del presente estudio se encuentran en acuerdo con lo expresado en la literatura pues existe un evidente aumento del sEGF en el CP, más aún en los pacientes con el diagnóstico de AC, pues el AC se encuentra formado por células epiteliales, además de vestigios glandulares del aparato respiratorio, por su composición existe por lo tanto mayor secreción de sEGF.

En este estudio no se observó anemia en los PRDCP. Arispe et al. (21) muestran que los pacientes presentaron valores de hemoglobina que rondaron los 12,1 g/L, que son resultados similares a los mostrados al estudio desarrollado. Los resultados podrían ser explicados porque en este caso se estudian pacientes que fueron diagnosticados en su mayoría sin toma del estado general, con ECOG en sus primeros estadios.

En el caso del MB en los PRDCP, en el estudio presentado se observó que existe una marcada disminución del mismo en ambos sexos. Muhammad et al. (22) describieron similares resultados, esto se debe a que las células tumorales presentan alteraciones en su metabolismo, de forma tal que causan un aumento de la captación de glucosa, con su consiguiente desvío de las reservas del organismo. Los autores del presente estudio apoyan lo antes expuesto, pues son evidentes las alteraciones metabólicas que ocurren en los pacientes con cáncer. Al existir un aumento de la captación de glucosa por las células cancerígenas el organismo para compensar esto disminuye sus necesidades energéticas y por consiguiente su MB.

La MM de PRDCP en este estudio estuvo por encima de sus valores normales. Zhenyu et al. (23) muestran resultados similares a los descritos, estos valores pueden variar con tendencia al aumento debido a que la MM es una suma de la masa muscular y el agua presente en el organismo y las modificaciones de cualquiera de estas, causa fluctuaciones en la MM.

En este estudio se mostró que existe un aumento del AIC así como una disminución del AEC. Molina Garrido & Guillén Ponce (24) muestran que en la mayoría de sus pacientes existe una disminución del volumen plasmático de los pacientes estudiados. Los autores del presente estudio concuerdan con lo antes expresado, pues las lesiones tumorales son particularmente hipermetabólicas y grandes productoras de líquidos, producto de las reacciones metabólicas existe una mayor cantidad de líquido que debe ser distribuida por el organismo, lo que aumenta el volumen de líquido.

El θ es la variable más difundida en cuanto al estudio de la bioimpedancia eléctrica por el valor pronóstico que se le atribuye. Xian et al. (25) en su estudio expresa que el promedio de θ en los pacientes estudiados



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

fue de 3,5°. Castanho et al. (26) , describió que los pacientes estudiados presentaron una media de 5,6°. Los autores de la presente investigación coinciden con lo mostrado pues existe similitud con el estudio presentado, con pacientes por lo general con un estadio avanzado de la enfermedad y valores de θ disminuidos lo cual se atribuye a las alteraciones en las membranas celulares, así como en el intercambio de fluidos y nutrientes en la célula cancerosa respaldado con los resultados del estudio.

Reflexiones finales y/o conclusiones:

La medición de la BIA es una herramienta útil en la valoración del estado clínico y funcional del paciente en la presencia de enfermedades neoplásicas. Cuando existe una variación del peso corporal en los pacientes con CP, hay una tendencia a menores valores de resistencia. Los pacientes en etapas avanzadas del CP presentaron menores valores de la masa celular corporal, ángulo de fase y reactancia capacitiva; con un aumento del agua extracelular.

Referencias:

- Contiene la lista de las bibliografías utilizadas, pertinente, vigentes y relacionadas con la manera directa con la investigación. Es ideal que se proporcionen las direcciones URL para las referencias. Citar autores en los párrafos, y agregue reflexiones con sus propias palabras. Las normas de estilo adoptadas por las 1. Arroyo-Hernández M, Alva-López LF, Rendón A, Barroso-Villafuerte FR, Báez-Saldaña R, Corona-Cruz JF, et al. Guía de Práctica Clínica para el diagnóstico temprano y la referencia oportuna del cáncer de pulmón. salud publica mex [Internet]. 30 de septiembre de 2022 [citado 1 de agosto de 2025];64(5):530-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=107571>
2. Dolz AMN, Matos DÁ, Toledo LC, Peña MVM, Nazario AG. Algunas especificidades en torno al cáncer de pulmón. Rev Cub Med Mil [Internet]. 1 de enero de 2021 [citado 1 de agosto de 2025];50(1). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=105663>
 3. Gutiérrez AMC. Cáncer de pulmón, ¿cuál es la mejor estrategia para cambiar los desenlaces? Revista Colombiana de Cancerología [Internet]. 30 de marzo de 2023 [citado 1 de agosto de 2025];27(1):76-9. Disponible en: <https://www.revistacancercol.org/index.php/cancer/article/view/964>
 4. Rojas IAS, López CAG, Salas SF, Carvajal DFS, Castellanos EJ, Peña FRG, et al. Predicción de riesgo cardiovascular en población joven físicamente activa mediante bioimpedancia eléctrica. VIREF



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

- Revista de Educación Física [Internet]. 8 de junio de 2022 [citado 1 de agosto de 2025];11(2):26-39. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/348059>
5. Regüeiferos JCC, Luna TTB, Brooks SCA, Rodríguez MP, Matamoros LZ, Rodríguez BL, et al. Integrated analysis of clinical, bioelectrical and functional variables in newly diagnosed lung cancer adult patients: pilot study. Translational Medicine Communications [Internet]. 23 de agosto de 2022 [citado 1 de agosto de 2025];7(1):21. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s41231-022-00127-3>
 6. Fernández AMT, Cruz NC, García AA, Sánchez YM. Calidad de las guías de práctica clínica cubanas. Revista Cubana de Salud Pública [Internet]. 2011 [citado 7 de agosto de 2025];37(3):349-58. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21419366015>
 7. Díaz M. G. Methodology of the pilot studies. Revista chilena de radiología [Internet]. diciembre de 2020 [citado 7 de agosto de 2025];26(4):172-6. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-93082020000400172&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 8. Sánchez-Solis Y, Raqui-Ramirez CE, Huaroc-Ponce EJ, Huaroc-Ponce NM, Sánchez-Solis Y, Raqui-Ramirez CE, et al. Importancia de Conocer la Normalidad de los Datos Utilizados en los Trabajos de Investigación por Tesistas. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 20 [Internet]. diciembre de 2024 [citado 7 de agosto de 2025];17(2):404-13. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2665-02662024000200404&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 9. Okoye K, Hosseini S. Correlation Tests in R: Pearson Cor, Kendall's Tau, and Spearman's Rho. En: Okoye K, Hosseini S, editores. R Programming: Statistical Data Analysis in Research [Internet]. Singapore: Springer Nature; 2024 [citado 7 de agosto de 2025]. p. 247-77. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-981-97-3385-9_12
 10. Orrego V. C, Vega G. F, Cuevas T. JP, Arias A. A, Bustos-Medina L, Orrego V. C, et al. Perfil clínico, demográfico y anatomopatológico de pacientes con cáncer pulmonar en el Hospital de Temuco (2019-2023). Revista médica de Chile [Internet]. febrero de 2025 [citado 7 de agosto de 2025];153(2):104-10. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-98872025000200104&lng=es&nrm=iso&tlng=es



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

11. Smolarz B, Łukasiewicz H, Samulak D, Piekarska E, Kołaciński R, Romanowicz H. Lung Cancer—Epidemiology, Pathogenesis, Treatment and Molecular Aspect (Review of Literature). *Int J Mol Sci* [Internet]. 26 de febrero de 2025 [citado 7 de agosto de 2025];26(5):2049. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11900952/>
12. Fekete JT, Gyórfy B. MetaAnalysisOnline.com: Web-Based Tool for the Rapid Meta-Analysis of Clinical and Epidemiological Studies. *Journal of Medical Internet Research* [Internet]. 6 de marzo de 2025 [citado 7 de agosto de 2025];27(1):e64016. Disponible en: <https://www.jmir.org/2025/1/e64016>
13. Abdel-Hafiz HA, Schafer JM, Chen X, Xiao T, Gauntner TD, Li Z, et al. Y chromosome loss in cancer drives growth by evasion of adaptive immunity. *Nature* [Internet]. julio de 2023 [citado 7 de agosto de 2025];619(7970):624-31. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06234-x>
14. Tovar Calderón KG. Caracterización clínica y marcadores tumorales para el diagnóstico de cáncer de pulmón. [Internet] [bachelorThesis]. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.; 2024 [citado 7 de agosto de 2025]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/12408>
15. Kludt C, Wang Y, Ahmad W, Bychkov A, Fukuoka J, Gaisa N, et al. Next-generation lung cancer pathology: Development and validation of diagnostic and prognostic algorithms. *CR Med* [Internet]. 17 de septiembre de 2024 [citado 7 de agosto de 2025];5(9). Disponible en: [https://www.cell.com/cell-reports-medicine/abstract/S2666-3791\(24\)00418-X](https://www.cell.com/cell-reports-medicine/abstract/S2666-3791(24)00418-X)
16. Muley T, Herth FJ, Heussel CP, Kriegsmann M, Thomas M, Meister M, et al. Prognostic value of tumor markers ProGRP, NSE and CYFRA 21-1 in patients with small cell lung cancer and chemotherapy-induced remission. *Tumour Biol* [Internet]. 19 de marzo de 2024 [citado 7 de agosto de 2025];46(s1):S219-32. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/TUB-230016>
17. Alexandru I, Davidescu L, Motofelea AC, Ciocarlie T, Motofelea N, Costachescu D, et al. Emerging Nanomedicine Approaches in Targeted Lung Cancer Treatment. *International Journal of Molecular Sciences* [Internet]. enero de 2024 [citado 7 de agosto de 2025];25(20):11235. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/25/20/11235>
18. Li S, Yu ZS, Liu HZ, Li SJ, Wang MY, Ning FL, et al. Immunotherapy combined with antiangiogenic therapy as third- or further-line therapy for stage IV non-small cell lung cancer patients with ECOG



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

- performance status 2: A retrospective study. *Cancer Medicine* [Internet]. 2024 [citado 8 de agosto de 2025];13(11):e7349. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cam4.7349>
19. Luo G, Zhang Y, Rungay H, Morgan E, Langselius O, Vignat J, et al. Estimated worldwide variation and trends in incidence of lung cancer by histological subtype in 2022 and over time: a population-based study. *The Lancet Respiratory Medicine* [Internet]. 1 de abril de 2025 [citado 9 de agosto de 2025];13(4):348-63. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(24\)00428-4/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(24)00428-4/abstract)
20. Sánchez-Ríos CP, Rodríguez-Cid JR, Martínez-Barrera LM, Santillán-Doherty P, Alatorre-Alexander JA. Descripción clínico-epidemiológica y molecular del cáncer de pulmón en un centro de referencia nacional. *Neumología y cirugía de tórax* [Internet]. diciembre de 2019 [citado 9 de agosto de 2025];78(4):356-62. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0028-37462019000400356&lng=es&nrm=iso&tlng=es
21. Arispe JEG, Loo-Valverde M, Chanduví W, Vela-Ruiz JM, Guillen-Ponce R, Cruz-Vargas JAD la. Anemia y supervivencia del cáncer, Un estudio peruano con seguimiento de 5 años: Anemia and Cancer Survival, A Peruvian study with a 5-year follow-up. *Revista de la Facultad de Medicina Humana* [Internet]. 2021 [citado 9 de agosto de 2025];21(1). Disponible en: <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/3460>
22. Tufail M, Jiang CH, Li N. Altered metabolism in cancer: insights into energy pathways and therapeutic targets. *Mol Cancer* [Internet]. 18 de septiembre de 2024 [citado 9 de agosto de 2025];23(1):203. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12943-024-02119-3>
23. Huo Z, Chong F, Luo S, Li N, Tong N, Lu Z, et al. Grip-Strength-Lean-Mass Index (GSLMI) as a valuable tool for sarcopenia diagnosis and survival prognosis in cancer patients: a nationwide multicenter cohort study. *The Journal of nutrition, health and aging* [Internet]. 1 de enero de 2025 [citado 9 de agosto de 2025];29(1):100409. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1279770724004974>
24. Molina Garrido MJ, Guillén Ponce C. Oncogeriatría: una forma de optimizar la atención global del paciente anciano con cáncer. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2016 [citado 9 de agosto de 2025];31(1):100-106. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nuh.2016.01.001>



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

2025];33:31-9. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112016000700005&lng=es&nrm=iso&tlng=es

25. Xia X xin, Li C xiang, Xue X xin, Chen Y jun, He F, Guo H rong. Association between phase angle and all-cause mortality in adults aged 18–49 years: NHANES 1999–2004. *Sci Rep* [Internet]. 22 de enero de 2025 [citado 9 de agosto de 2025];15(1):2785. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-86825-y>
26. Castanho IA, Lopes AJ, Koury JC, Tessarollo B, Silva AC, Nunes RA. Relationship between the Phase Angle and Volume of Tumours in Patients with Lung Cancer. *Ann Nutr Metab* [Internet]. 21 de diciembre de 2012 [citado 9 de agosto de 2025];62(1):68-74. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000345588>