

## REPRODUCIBILIDAD INTRA OBSERVADOR PARA DENSIDAD ÓSEA MINERAL EN DOS EQUIPOS DUAL ENERGY X RAY ABSORPTIOMETRY (DXA) LUNAR PRODIGY ADVANCE

Gabriel Castro<sup>1</sup>, Teresa Massardo Vega<sup>1-2</sup>, Marcela Barberán Manriquez<sup>1</sup>, José Canessa García<sup>2</sup>, Raúl Lastra Vallejos<sup>1</sup>, Bernardita del Campo Sabbagh<sup>2</sup>, Rolando Figueroa Moscoso<sup>1</sup>, Paula Iraira Contreras<sup>1</sup>

1 Hospital Clínico Universidad de Chile

2 Centro Radiológico Flemming

Santiago – Chile.

### Introducción

Debido a que es recomendado por la International Society of Clinical Densitometry (ISCD) contar con datos de reproducibilidad en todos los equipos DXA hemos efectuado mediciones de densidad ósea mineral (DOM). Se utiliza habitualmente una variación mayor a 5-6% para considerar cambio significativo en el seguimiento, lo cual puede ser menor en un equipo específico con sus propios operadores.

### Objetivo

Conocer el **error de precisión** en nuestros equipos DXA para efectuar **seguimiento de DOM** con el fin de informar en forma más adecuada.

### Materiales y Métodos:

Incluimos 2 equipos DXA GE Lunar Prodigy Advance de nuestras Instituciones.

1. En el primer centro, 2 distintos operadores habituales (**obs 1 y 2**) repitieron mediciones en columna lumbar y caderas en 30 pacientes cada uno en 2 oportunidades, reubicándolos bajo el tubo desde la posición inicial de pie

2. En el segundo centro, una misma operadora (**obs 3**) repitió 41 estudios en forma similar. Se analizaron columna lumbar L1-4, cuellos femorales y cadera total media; esta última es recomendada para seguimiento según consenso.

Se efectuaron correlaciones según normalidad utilizando la calculadora provista por ISCD desarrollada por E. M. Lewiecki (anexo), mediante método de mínimos cuadrados. [https://iscd.org/learn/resources/calculators/]

Se usó el porcentaje del coeficiente de variación (CV%) con menor cambio significativo (LSC) dependiendo de cada intervalo de confianza [IC] siendo 95% , el más preciso.

No se consideró efectuar reproducibilidad interobservador para evitar radiación innecesaria con fines técnicos.

### Resultados:

En el Centro 1, el rango de edad del grupo fue 26-80 años (86% mujeres) y en el Centro 2, de 22-74 años (93 % mujeres).

Las correlaciones de Pearson presentaron r entre 0.9922 - 0.9981 y entre 0.9821 -0.9916, respectivamente (p<0.0001, en todos).

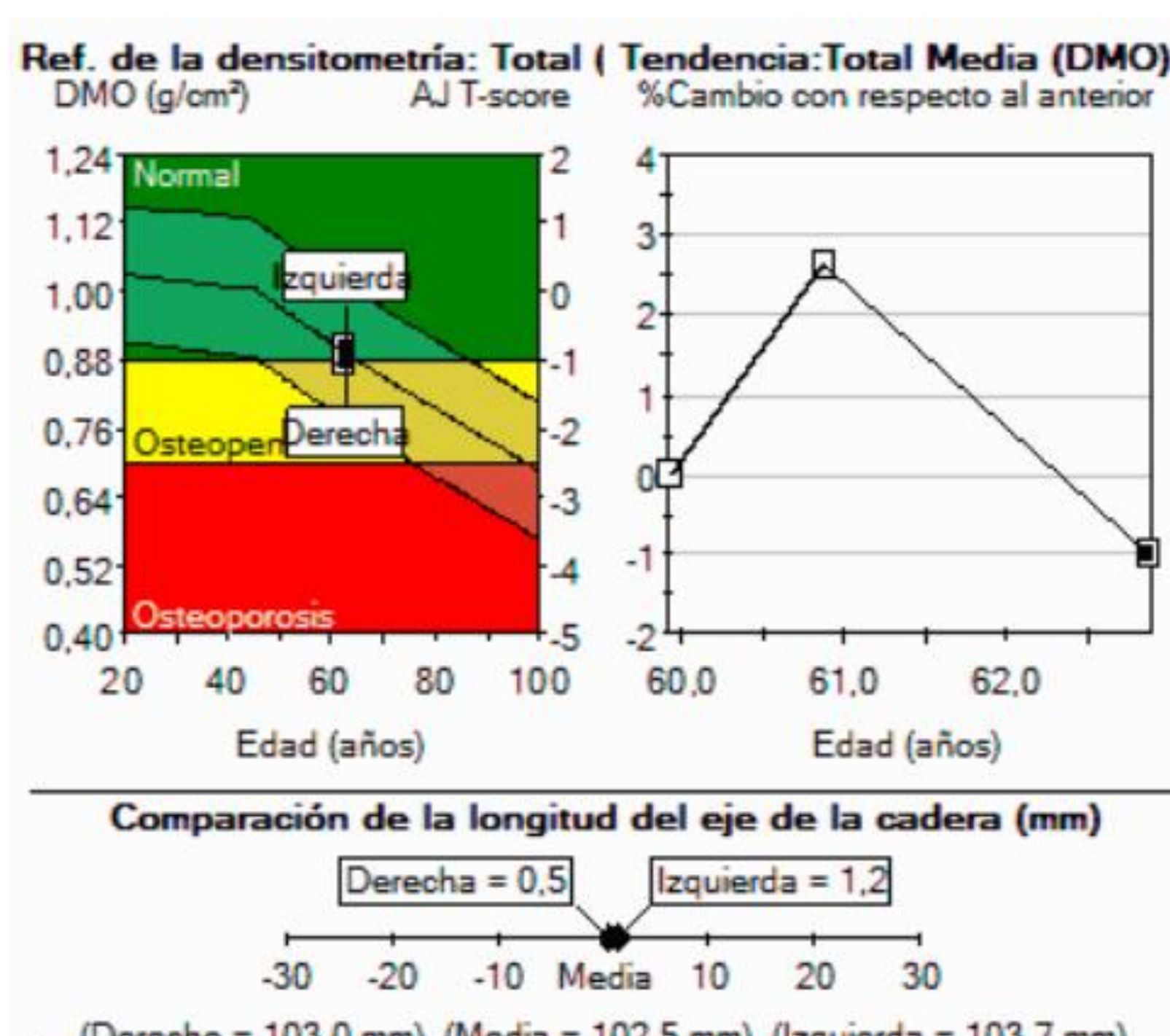
**Los CV% se muestran en la Tabla adjunta.**

Los promedios de cadera total media fueron mayores que los de cuellos femorales en todos los pacientes.

**Los CV% fueron menores en cadera total media que en cuellos femorales, independientes.**

### TABLA

	Centro 1				Centro 2			
	Obs1	Obs 2	Ambos		Obs 3			
	n 30	n 30	n 60		n 41			
CV % [IC]	LSC [95%]	LSC [90%]	LSC [95%]	LSC [90%]	LSC [95%]	LSC [90%]		
Columna L1-L4	2,69	2,26	3,56	2,99	3,15	2,65	3,70	3,15
Cuello Izquierdo	3,09	2,60	2,36	1,99	2,75	2,31	5,05	4,24
Cuello Derecho	3,92	3,29	1,68	1,41	3,01	2,53	4,42	3,72
Cadera Total Media	2,59	2,18	1,93	1,62	2,29	1,92	-	-



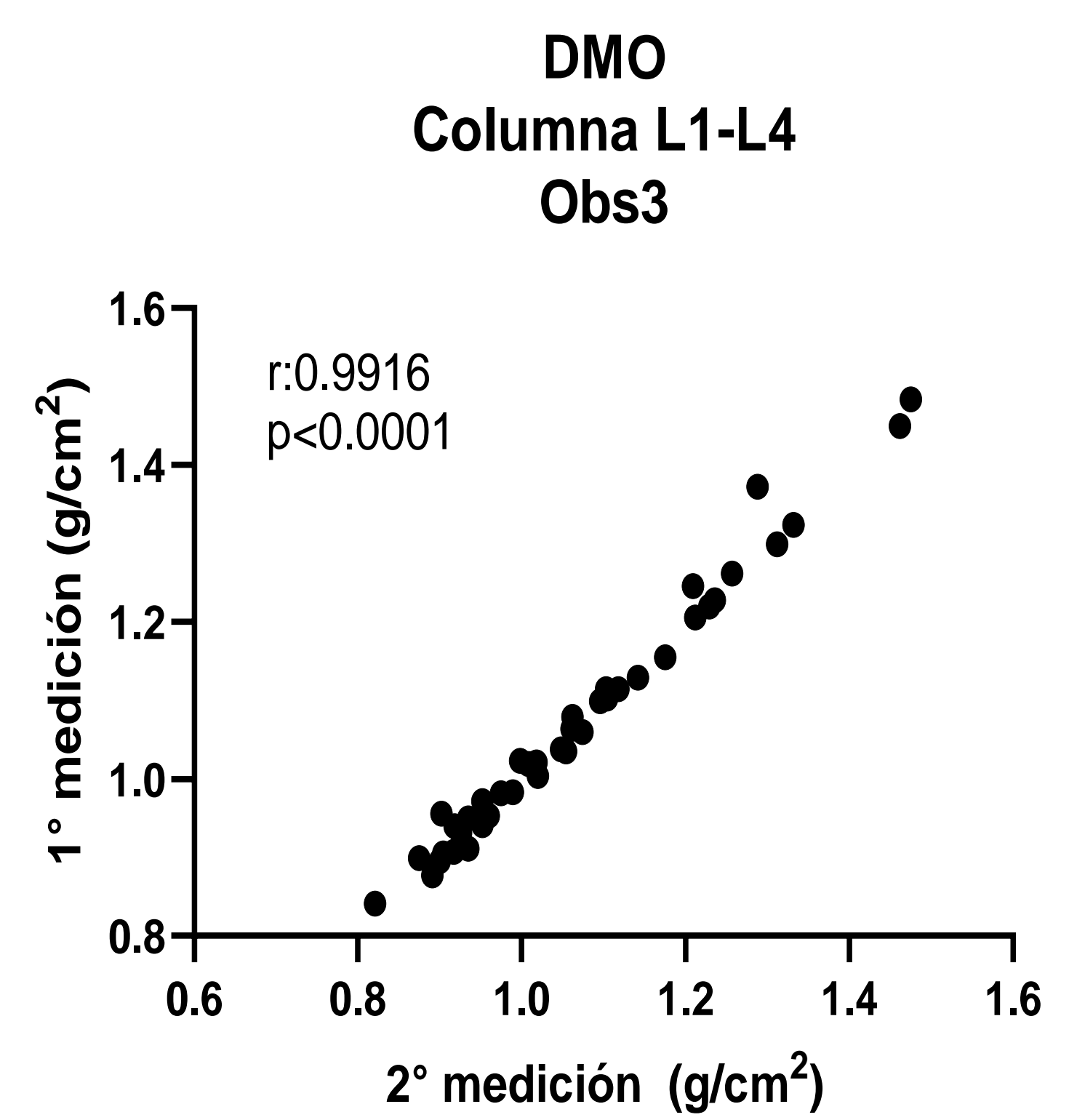
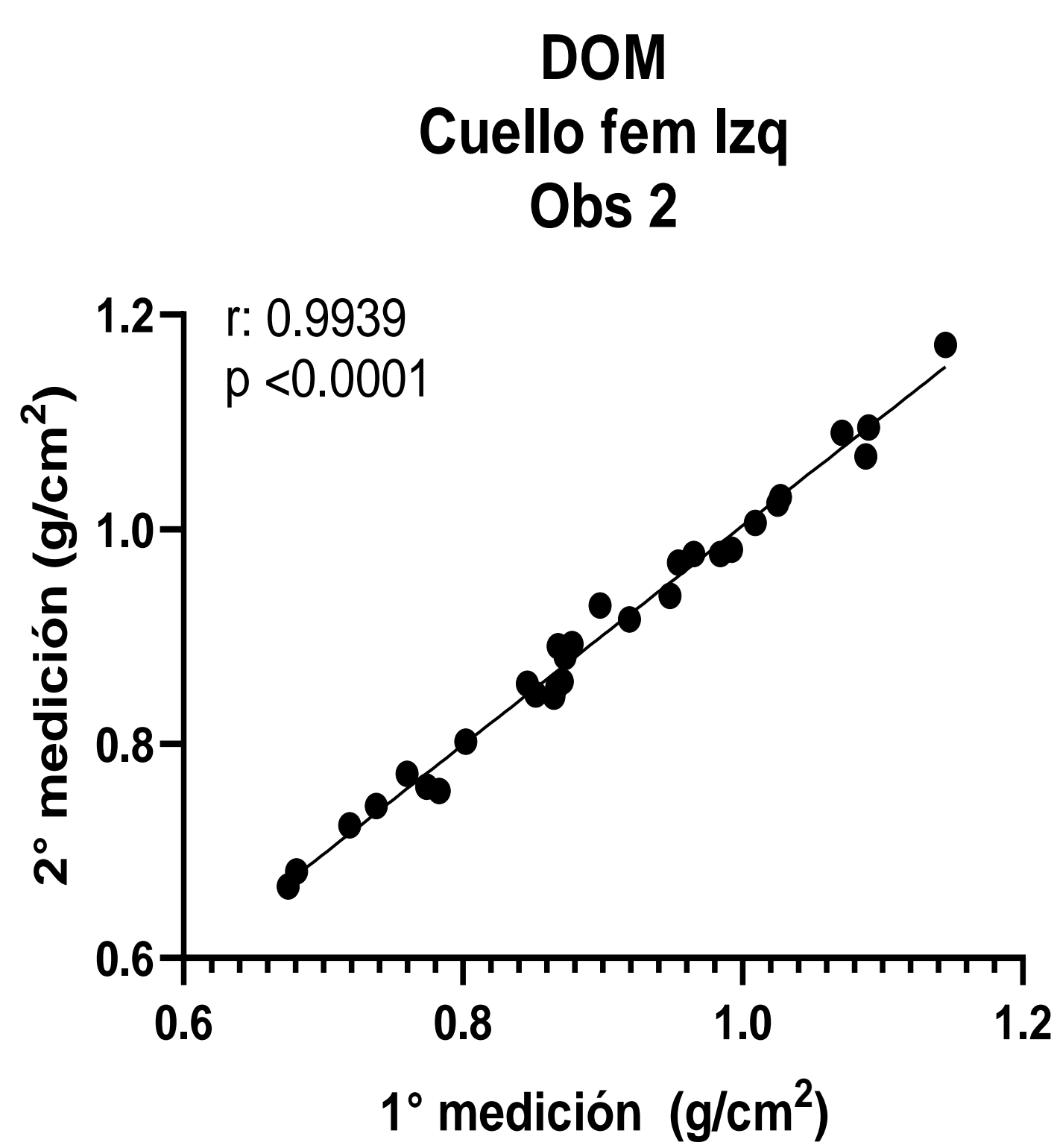
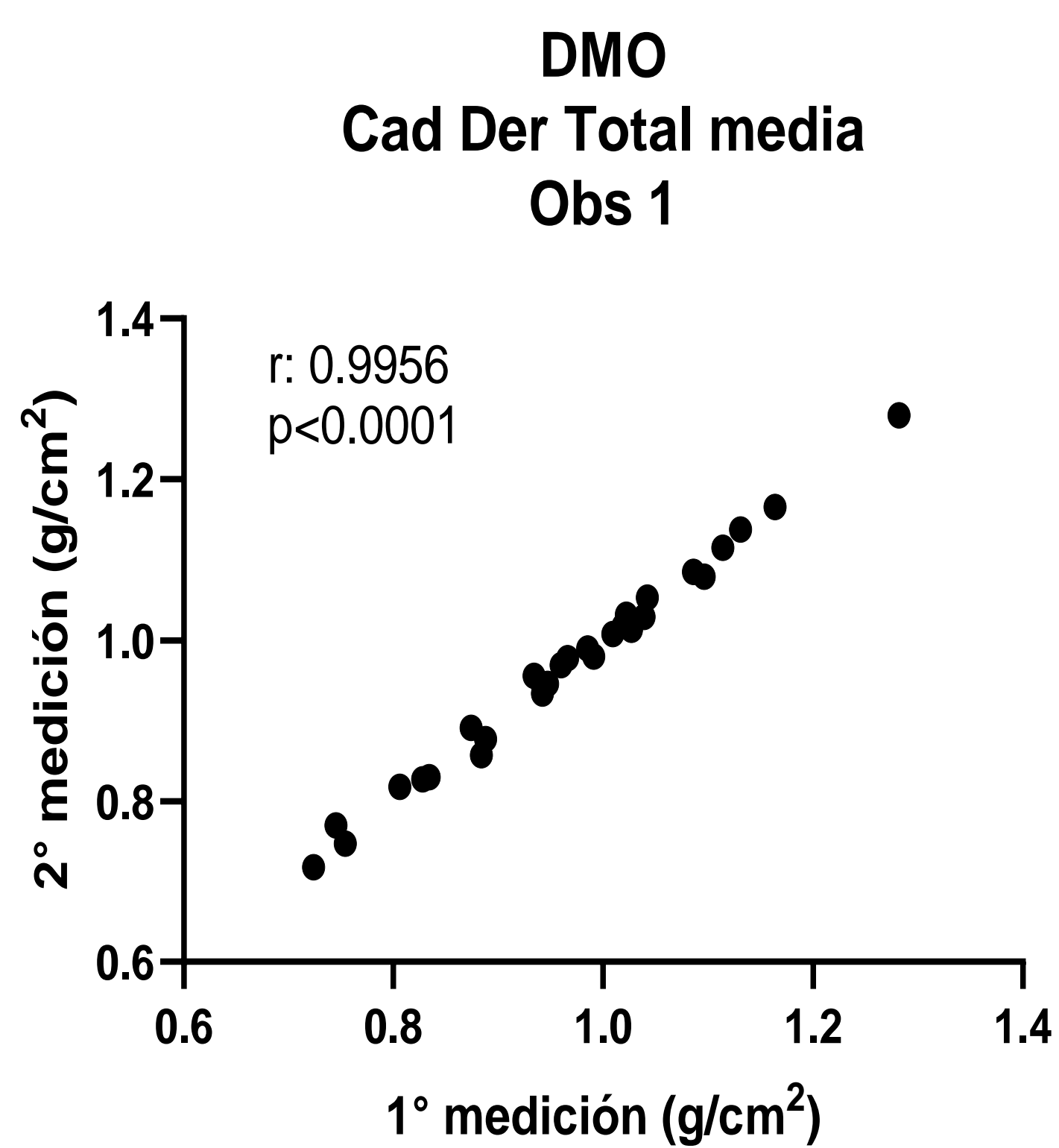
Región	DMO <sup>1</sup> (g/cm <sup>2</sup> )	Adulto-Joven (%)	Puntuación	Ajust. a edad (%)	Puntuación
Cuello					
Izquierda	0,745	76	-2,0	90	-0,7
Derecha	0,835	85	-1,2	101	0,1
Media	0,790	81	-1,6	95	-0,3
Diferencia	0,090	9	0,7	11	0,7
Total					
Izquierda	0,899	90	-0,8	101	0,1
Derecha	0,876	88	-1,0	98	-0,1
Media	0,888	89	-0,9	100	0,0
Diferencia	0,023	-2	-0,2	-3	-0,2

Medido Fecha	Edad (años)	DMO <sup>1</sup> (g/cm <sup>2</sup> )	Anterior (g/cm <sup>2</sup> )	Cambiar a Anterior (%)
12/04/2021	62,8	0,888	-0,009	-1,0
04/04/2019	60,8	0,897	0,023	2,6
25/04/2018	59,9	0,874	-	-

Medido Fecha	Edad (años)	DMO <sup>1</sup> (g/cm <sup>2</sup> )	Anterior (g/cm <sup>2</sup> )	Cambiar a Anterior (%)
12/04/2021	62,8	0,745	-0,054 *	-6,8 *
04/04/2019	60,8	0,799	-0,015	-1,8
25/04/2018	59,9	0,814	-	-

**Ejemplo:** Paciente de 62 años, con DXA de columna y cadera y exámenes previos.

En cadera total media no se demuestra variación significativa. En cuello femoral izquierdo presenta una caída de DOM de 6,8%, significativa.



Correlación intraobservador en cadera derecha total media (observador 1), cuello femoral izquierdo (obs2) en Equipo Lunar del Centro 1 y en columna L1-L4 (obs 3) en Equipo del centro 2. Se aprecian cambios mínimos entre las mediciones en cada paciente, menores en cadera total como expresado en la **Tabla** .

### Conclusiones:

Los errores de precisión intraobservador para la medición de DOM en un mismo equipo fueron menores de lo esperado. Equipos similares mostraron diferentes CV, para cada sitio anatómico explorado así como para distintos observadores en el mismo equipo. Se confirma que contar localmente con estos datos de control de calidad asistencial permite una mejor precisión diagnóstica, personalizada.

### Addendum

Calculadora del ISCD para determinación de variación en relación a *Least significant changes* (LSC), de acuerdo a intervalo de confianza. Utilizado para cadera total media en este ejemplo, con variación significativa de 2,59% para equipo 1.

### ISCD Advanced Precision Calculating Tool

*This calculator is intended for use by advanced bone densitometrists only. It may be considered for special clinical practice situations and for clinical research. Please note that the ISCD recommends expressing precision as RMS SD, and LSC at the the 95% confidence level. Using this calculator, you may:*

1. Calculate precision error with as many as 50 patients.
2. Express precision error as RMS SD (absolute value in g/cm<sup>2</sup>), CV, or %CV.
3. Express LSC (Least Significant Change) with a choice of confidence levels.

Instructions: Enter BMD measurements to 3 decimal places for at least 15 patients scanned 3 times each, or 30 patients scanned 2 times each. Precision and LSC must be calculated separately for each skeletal site and ROI (L1-L4, total proximal femur, femoral neck, etc.). BMD results from as many as 50 patients may be entered. The calculator does the rest.

Patient	Scan 1	Scan 2	Scan 3	SD	SD sq	CV	CV sq	Skeletal Site / ROI Tested:	
1	1,027	1,013		0,010	0,00010	0,010	0,00009		
2	0,960	0,969		0,006	0,00004	0,007	0,00004		
3	0,828	0,827		0,001	0,00000	0,001	0,00000		
4	0,942	0,934		0,006	0,00003	0,006	0,00004		
5	1,086	1,085		0,001	0,00000	0,001	0,00000	n =	30 (Number of Patients)
6	0,888	0,877		0,008	0,00006	0,009	0,00008		
7	0,991	0,980		0,008	0,00006	0,008	0,00006	Sum =	0,00212 (Sum of SD sq)
8	0,884	0,857		0,019	0,00036	0,022	0,00048		
9	1,114	1,115		0,001	0,00000	0,001	0,00000	Sum / n =	0,0000707 (Sum of SD sq / n)
10	0,874	0,891		0,012	0,00014	0,014	0,00019		
11	1,039	1,029		0,007	0,00005	0,007	0,00005	SqRT =	0,008 (Square Root of above)
12	1,019	1,018		0,001	0,00000	0,001	0,00000		
13	0,985	0,990		0,004	0,00001	0,004	0,00001	RMS SD =	0,008 g/cm2 (Root Mean Square SD)
14	0,754	0,747		0,005	0,00002	0,007	0,00004		
15	1,096	1,079		0,012	0,00014	0,011	0,00012	CV =	0,009 (Coefficient of Variation)
16	0,746	0,770		0,018	0,00031	0,023	0,00054		
17	0,806	0,818		0,008	0,00007	0,010	0,00011	<b>%CV =</b>	<b>0,94 % (% Coefficient of Variation)</b>
18	0,966	0,978		0,008	0,00007	0,009	0,00008		
19	0,942	0,944		0,001	0,00000	0,001	0,00000		
20	1,022	1,032		0,007	0,00005	0,007	0,00005		
21	0,934	0,956		0,016	0,00024	0,016	0,00027		
22	1,131	1,138		0,005	0,00002	0,004	0,00002		
23	1,282	1,280		0,001	0,00000	0,001	0,00000		
24	0,947	0,946		0,001	0,00000	0,001	0,00000		
25	0,834	0,830		0,003	0,00001	0,003	0,00001		
26	0,935	0,956		0,015	0,00022	0,016	0,00025		
27	1,042	1,053		0,008	0,00006	0,007	0,00006		
28	0,724	0,718		0,004	0,00002	0,006	0,00003		
29	1,164	1,166		0,001	0,00000	0,001	0,00000		
30	1,009	1,008		0,001	0,00000	0,001	0,00000		
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									

LSC based on at least 30 patients with duplicate scans:

Precision	LSC with Different Levels of Confidence				Units
	95%	90%	85%	80%	
RMS SD	0,023	0,020	0,017	0,015	g/cm2
CV	0,026	0,022	0,019	0,017	
%CV	2,59	2,18	1,92	1,69	%

