



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

Cambios en la densidad mineral ósea en pacientes con infección por VIH que inician terapia antirretroviral: Estudio de cohorte prospectivo de 12 meses

Bone mineral density changes in HIV-infected patients initiating antiretroviral therapy: A 12-month prospective cohort study

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
REUMATOLOGÍA

AUTOR

MIJAIL ANDRES PINGO BAYONA

ASESOR

ALFREDO ENRIQUE BERROCAL KASAY

LIMA – PERÚ

2025


RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=1&lang=es&o=2701242973&u=1151562268&ro=103

turnitin

1 de 313: MIJAIL ANDRES PINGO BAYONA
Cambios en la densidad mineral ósea en pacientes con infe...

Similitud 25% Marcas de alerta



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

Cambios en la densidad mineral ósea en pacientes con infección por VIH que inician terapia antirretroviral: Estudio de cohorte prospectivo de 12 meses

Bone mineral density changes in HIV-infected patients initiating antiretroviral therapy: A 12-month prospective cohort study

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
REUMATOLOGÍA

AUTOR
MIJAIL ANDRES PINGO BAYONA

ASESOR
ALFREDO ENRIQUE BERROCAL KASAY

LIMA – PERÚ

2025

Informe estándar
Informe en inglés no disponible Más información

25% Similitud estándar

6 Exclusiones →

Fuentes
Mostrar las fuentes solapadas

1 Internet hdl.handle.net	4%
2 Internet repositorio.upch.edu.pe	2%
3 Internet www.researchgate.net	2%
4 Trabajos del estudiante Universidad de Cádiz	2%
5 Internet	

Página 1 de 11 1670 palabras 166%

2. RESUMEN

Las alteraciones en la densidad mineral ósea son una comorbilidad significativa en personas con VIH, con una prevalencia de osteopenia y osteoporosis 2-3 veces mayor y un riesgo de fracturas por fragilidad 30-70% superior comparado con la población general. La etiología es multifactorial, incluyendo factores tradicionales (tabaquismo, bajo peso, deficiencia de vitamina D), efectos del virus en el metabolismo óseo vía el eje RANK/RANKL/OPG y el impacto de la terapia antirretroviral. El inicio del tratamiento antirretroviral se asocia con una pérdida ósea acelerada (2-6%) en los primeros 12-24 meses, especialmente con regímenes que incluyen tenofovir disoproxil fumarato. Los 6-12 meses tras iniciar la terapia son un período crítico para evaluar e intervenir, reflejando el impacto inicial del tratamiento y la adaptación metabólica. Sin embargo, los estudios en esta etapa son escasos.

Este estudio observacional descriptivo prospectivo de tipo exploratorio, busca evaluar los cambios en la densidad mineral ósea mediante densitometría en pacientes con 6 y 12 meses de tratamiento antirretroviral. También se describirán características demográficas, clínicas, laboratoriales y terapéuticas. Los resultados ayudarán a cuantificar el problema en esta fase, identificar subgrupos de mayor riesgo que requieran seguimiento estrecho y respaldar el diseño de intervenciones preventivas para mejorar la calidad de vida de las personas con VIH.

Palabras clave: densidad mineral ósea, osteoporosis, VIH

3. INTRODUCCIÓN

La infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) se ha convertido en una condición crónica controlable gracias al acceso universal de la terapia antirretroviral (TARV). Este avance ha permitido que las personas que viven con VIH alcancen expectativas de vida similares a la población general. (1) Sin embargo, el aumento en la supervivencia ha evidenciado la aparición de comorbilidades no infecciosas, entre las cuales los trastornos del metabolismo óseo representan una preocupación significativa debido a su impacto en la calidad de vida y en la carga económica para los sistemas de salud. (2) Las alteraciones de la densidad mineral ósea (DMO), como la osteopenia y la osteoporosis, ocurren en el 40%-90% de las personas que viven con VIH, lo que representa una prevalencia entre dos y tres veces superior a la observada en individuos seronegativos de igual edad y sexo. Esta disminución de la masa ósea tiene consecuencias clínicas relevantes, ya que aumenta notablemente la probabilidad de sufrir fracturas, con un incremento del riesgo que oscila entre 30% y 70% según algunos estudios. (3,4)

La disminución de la DMO en personas que viven con VIH constituye una complicación de etiología multifactorial, resultado de la interacción entre factores tradicionales y mecanismos propios de la infección. En esta población, se ha reportado una mayor prevalencia de condiciones clásicamente asociadas al deterioro óseo, como el tabaquismo, el alcoholismo, el bajo índice de masa corporal y la deficiencia de vitamina D. (5) A estos se suman procesos fisiopatológicos vinculados directamente al VIH, como la disfunción en la vía RANK/RANKL/OPG, eje fundamental en la regulación de la homeostasis ósea. (6)

Asimismo, estudios han documentado una pérdida significativa y acelerada de DMO tras el inicio del TARV, con descensos del 2 al 6% durante los primeros 24 meses, seguido de una estabilización progresiva. (7) Este impacto negativo sobre la salud ósea varía según el régimen terapéutico utilizado, siendo más pronunciado en esquemas que incluyen inhibidores de proteasa y tenofovir disoproxil fumarato (TDF). (8,9)

El tiempo comprendido entre los 6 y 12 meses posteriores al inicio del TARV representa un período crítico para la evaluación de alteraciones óseas, ya que refleja tanto el impacto inicial del tratamiento como el grado de adaptación metabólica a largo plazo. (10) La evidencia disponible sobre esta etapa es limitada y heterogénea, reportándose prevalencias de osteopenia entre el 38% y 67%, y de osteoporosis entre el 7% y 15%, cifras que varían según las características demográficas y los esquemas antirretrovirales utilizados. (11,12) La detección precoz de pacientes con mayor riesgo de compromiso óseo durante este intervalo podría favorecer la implementación de medidas preventivas eficaces, tales como la suplementación con calcio y vitamina D, la promoción de cambios en el estilo de vida o, cuando sea posible, la optimización del tratamiento antirretroviral. (13)

Es por esto, que el presente estudio busca determinar los cambios en la DMO en pacientes con infección por VIH después de 6 y 12 meses de iniciado el TARV, así como los factores asociados a esta variación. Los resultados de este estudio permitirán definir la magnitud del problema en la población local, así como identificar subgrupos con mayor vulnerabilidad. Este conocimiento será fundamental para sustentar el desarrollo de estrategias orientadas a la prevención

primaria y secundaria de fracturas en personas que viven con VIH, favoreciendo tanto la mejora de su calidad de vida a largo plazo como una gestión más eficiente de los recursos en salud. (14)

4. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar los cambios en la densidad mineral ósea en pacientes con infección por VIH después de 6 y 12 meses de iniciado el TARV mediante densitometría ósea (DEXA) durante el período 2025-2030.

Objetivos secundarios

- Comparar la densidad mineral ósea (DMO) entre los pacientes según el tipo de antirretroviral utilizado, el estadio clínico de la infección por VIH, así como los valores de CD4 y carga viral al inicio de TARV.
- Evaluar la frecuencia según sitio anatómico (columna lumbar vs. cadera).

5. MATERIAL Y MÉTODO

a) Diseño del estudio:

Estudio observacional descriptivo prospectivo de tipo exploratorio.

b) Población:

Todos los pacientes con VIH atendidos en el Hospital Cayetano Heredia durante el período de julio 2025 a diciembre 2030. El estudio se llevará a cabo en el Hospital

Nacional Cayetano Heredia, dentro del Programa de Control de Enfermedades de Transmisión Sexual y Sida (PROCETSS) y el servicio de Reumatología.

Criterios de inclusión

- Personas infectadas por el VIH mayores de 18 años
- Inicio de primer esquema TARV al enrolamiento o en un periodo no mayor a 3 meses previos a la evaluación
- Historia clínica y ficha de registros de PROCETSS con los datos requeridos para el estudio

Criterios de exclusión

- Uso previo de medicamentos que afecten el metabolismo óseo (bisfosfonatos, corticosteroides crónicos, terapia hormonal)
- Enfermedades que afecten directamente el metabolismo óseo (hiperparatiroidismo, enfermedad de Paget, etc.)
- Fracturas recientes (<6 meses) que puedan interferir con la medición de DMO

c) Tamaño de muestra:

El tamaño de muestra se calculó con el objetivo de detectar una disminución del 3% en la densidad mineral ósea (DMO) a los 12 meses en pacientes con infección por VIH que inician terapia antirretroviral (TARV). (7) Para ello, se compararán los valores de DMO antes y después del inicio del TARV en los mismos pacientes, considerando la DMO como una variable continua. Se asumió una desviación estándar del 6%, un nivel de confianza del 95% y una potencia estadística del 80%.

(15) Con estos valores, se estimó un tamaño muestral de 63 participantes. Al considerar una posible pérdida del 15% durante el seguimiento, la muestra final requerida es de 74 participantes.

Muestreo: No probabilístico por conveniencia, incluyendo pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión establecidos, hasta completar el tamaño muestral requerido.

d) Definición operacional de variables:

Variable	Tipo de variable	Escala de medición	Definición operacional	Forma de registro
Edad	Cuantitativa continua	Razón	Edad calculada según la fecha de nacimiento registrada en su DNI	Años cumplidos
Sexo	Cualitativa dicotómica	Nominal	Sexo biológico	Masculino Femenino
Hábitos nocivos	Cualitativa politómica	Nominal	Consumo habitual de cigarrillos, alcohol o drogas ilícitas	Tabaquismo Alcoholismo Drogas ilícitas Ninguno

IMC	Cualitativa politémica	Ordinal	Peso (kg) dividido por talla ² (m ²)	< 18.5 Delgadez 18.5-24.9 Normal ≥ 25 Sobrepeso ≥ 30 Obesidad
Estadio VIH (CDC)	Cualitativa Politémica	Ordinal	Clasificación según criterios CDC (A, B, C)	A B C
Nivel de linfocitos CD4 al inicio de TARV	Cuantitativa continua	Razón	Recuento de linfocitos CD4 (células/μL) más cerca de la fecha de DEXA	Expresado en cel/uL, se reportará con mediana + rango intercuartílico
Dosaje de carga viral al inicio de TARV	Cuantitativa continua	Razón	Número de copias/mL del VIH más cercana a la fecha de DEXA	Expresado en copias/ml, se reportará con mediana + rango intercuartílico
Nivel de vitamina D	Cualitativa politémica	Ordinal	Concentración sérica de 25-OH vitamina D (ng/mL)	< 20 ng/mL Deficiente 20-29 ng/mL Insuficiente

				≥ 30 ng/mL Suficiente
Tasa de filtración glomerular	Cualitativa politémica	Ordinal	Tasa de filtración glomerular estimada (mL/min/1.73m ²) según KDIGO	G1 G2 G3 G4 G5
Valor T-score	Cuantitativa continua	Razón	Valor utilizado para interpretar los resultados de la densitometría ósea. Indica cuántas desviaciones estándar por encima o por debajo del valor promedio de la población joven se encuentra la	Expresado en números enteros. Se reportarán los valores al inicio de TARV; y a los 6 y 12 meses desde el enrolamiento

			densidad ósea del paciente	
Tiempo en TARV	Cuantitativa continua	Razón	Intervalo de tiempo desde el inicio del TARV hasta la fecha de DEXA	Expresado en meses, reportado en mediana + rango intercuartílico
Esquema TARV (TDF vs no TDF)	Cualitativa dicotómica	Nominal	Uso de tenofovir disoproxil fumarato en el esquema actual	Si No

e) Procedimientos y técnicas:

Se identificarán a los pacientes con VIH que inician terapia antirretroviral en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, asegurando que cumplan con los criterios de inclusión y no presenten criterios de exclusión. Los participantes serán enrolados tras firmar un consentimiento informado aprobado por el comité de ética, y se registrarán datos demográficos, clínicos (conteo de CD4, carga viral), y antecedentes de riesgo óseo (tabaquismo, alcoholismo). Posteriormente, se realizará una evaluación basal con densitometría ósea, esta medición se repetirá a los 6 y 12 meses, asegurando que el mismo equipo realice todos los escaneos por participante para minimizar variabilidad. La confidencialidad de la información recolectada será resguardada mediante la asignación de códigos numéricos a cada paciente, evitando

el uso de datos personales identificables. El acceso a la información estará restringido únicamente al equipo investigador.

f) Aspectos éticos del estudio:

El protocolo y consentimiento informado serán sometidos a la evaluación y aprobación por el Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y del Hospital Cayetano Heredia. Los nombres, números de documentos de identidad y números de historia clínica no serán incluidos en las bases destinadas al análisis estadístico. Asimismo, se garantizará la confidencialidad mediante la codificación de datos y el almacenamiento seguro de la información, cumpliendo con regulaciones de protección de datos y la Declaración de Helsinki. Finalmente, los resultados del estudio sean difundidos respetando la confidencialidad de los datos, contribuyendo al conocimiento científico y potencial mejora en el abordaje de la salud ósea en personas viviendo con VIH. Los pacientes tendrán la oportunidad de beneficiarse de estudios gratuitos de densitometría ósea. Posteriormente, recibirán una evaluación médica especializada y, en caso de diagnosticarse osteopenia u osteoporosis, se les proporcionará el tratamiento correspondiente.

g) Plan de análisis:

El análisis estadístico se llevará a cabo utilizando el software STATA versión 18, comenzando con un análisis descriptivo en el que las variables cuantitativas se presentarán como medias acompañadas de su desviación estándar o medianas con rango intercuartílico, según la distribución de los datos, mientras que las variables categóricas se reportarán como frecuencias absolutas y relativas, incluidas con

intervalos de confianza al 95%. La prevalencia de osteopenia y osteoporosis se calculará de manera global y se estratificará según sexo, edad y esquema de terapia antirretroviral (TARV). Para comparar variables categóricas se utilizará la prueba de chi-cuadrado o, alternativamente, la prueba exacta de Fisher. Las variables numéricas que sigan una distribución normal serán analizadas utilizando la prueba t de Student; en caso contrario, se empleará la prueba U de Mann-Whitney. Se considerará estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Teeraananchai S, Kerr SJ, Amin J, Ruxrungtham K, Law MG. Life expectancy of HIV-positive people after starting combination antiretroviral therapy: a meta-analysis. *HIV Med.* 2017;18(4):256-66.
2. Compston J. HIV infection and bone disease. *J Intern Med.* 2016;280(4):350-8.
3. Brown TT, Qaqish RB. Antiretroviral therapy and the prevalence of osteopenia and osteoporosis: a meta-analytic review. *AIDS.* 2006;20(17):2165-74.
4. Triant VA, Brown TT, Lee H, Grinspoon SK. Fracture prevalence among human immunodeficiency virus (HIV)-infected versus non-HIV-infected patients in a large U.S. healthcare system. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93(9):3499-504.
5. Hileman CO, Eckard AR, McComsey GA. Bone loss in HIV: a contemporary review. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2015;22(6):446-51.
6. Vikulina T, Fan X, Yamaguchi M, Roser-Page S, Zayzafoon M, Guidot DM, et al. Alterations in the immuno-skeletal interface drive bone destruction in HIV-1 transgenic rats. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2010;107(31):13848-53.
7. Grund B, Peng G, Gibert CL, Hoy JF, Isaksson RL, Shlay JC, et al. Continuous antiretroviral therapy decreases bone mineral density. *AIDS.* 2009;23(12):1519-29.
8. McComsey GA, Kitch D, Daar ES, Tierney C, Jahed NC, Tebas P, et al. Bone mineral density and fractures in antiretroviral-naïve persons randomized to receive abacavir-lamivudine or tenofovir disoproxil fumarate-emtricitabine along with efavirenz or atazanavir-ritonavir: AIDS Clinical Trials Group A5224s, a substudy of ACTG A5202. *J Infect Dis.* 2011;203(12):1791-801.
9. Grant PM, Cotter AG. Tenofovir and bone health. *Curr Opin HIV AIDS.* 2016;11(3):326-32.

10. Ofotokun I, Weitzmann MN. HIV-1 infection and antiretroviral therapies: risk factors for osteoporosis and bone fracture. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2010;17(6):523-9.
11. Battalora L, Buchacz K, Armon C, Overton ET, Hammer J, Patel P, et al. Low bone mineral density and risk of incident fracture in HIV-infected adults. *Antivir Ther.* 2016;21(1):45-54.
12. Yin MT, Kendall MA, Wu X, Tassiopoulos K, Hochberg M, Huang JS, et al. Fractures after antiretroviral initiation. *AIDS.* 2012;26(17):2175-84.
13. Brown TT, Hoy J, Borderi M, Guaraldi G, Renjifo B, Vescini F, et al. Recommendations for evaluation and management of bone disease in HIV. *Clin Infect Dis.* 2015;60(8):1242-51.
14. Negrodo E, Warriner AH. Pharmacologic approaches to the prevention and management of low bone mineral density in HIV-infected patients. *Curr Opin HIV AIDS.* 2016;11(3):351-7.
15. Bolland MJ, Grey AB, Horne AM, et al. Bone mineral density remains stable in HAART-treated HIV-infected men over 2 years. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2007;67(2):270-275. doi:10.1111/j.1365-2265.2007.02875.x

7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Los recursos económicos requeridos para la ejecución del estudio son mínimos debido a su carácter observacional y el uso de procedimientos clínicos rutinarios. Los costos estarán destinados principalmente a los materiales de papelería los cuales serán usados para la transcripción de la información en la ficha de recolección de datos. El presupuesto total estimado para la ejecución del presente estudio se presenta en la siguiente tabla.

Rubro	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Papelería	Impresión de fichas de recolección de datos, hojas,	1 lote	100.00 soles	100.00 soles

	lapiceros, carpetas			
Misceláneos	Gastos menores imprevistos (copias, adicionales de papelería)	-	-	50.00 soles
Total				150.00 soles

CRONOGRAMA:

Cronograma	06/2025	07/2025	08/2027	12/2031	01/2032	02/2032
Redacción del protocolo	X					
Aprobación por unidad de gestión	X					
Aprobación por el Comité de Ética		X				
Recolección de datos		X	X	X		
Análisis de resultados				X	X	
Elaboración del informe final					X	
Redacción del artículo científico					X	X

8. ANEXOS

Anexo 1. Ficha de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Título del Estudio: Cambios en la densidad mineral ósea en pacientes con infección por VIH que inician terapia antirretroviral: Estudio de cohorte prospectivo de 12 meses

Investigador Principal:

Institución: Hospital Nacional Cayetano Heredia

Fecha: _____

Estimado participante:

Lo invitamos a participar voluntariamente en un estudio de investigación que busca evaluar cómo la terapia antirretroviral (TARV) afecta la densidad mineral ósea en personas con VIH. Este estudio se realizará en el Hospital Nacional Cayetano Heredia y tiene una duración de 12 meses.

¿En qué consiste el estudio?

- Se le realizarán evaluaciones iniciales que incluyen una densitometría ósea (DXA) para medir la salud de sus huesos, además de recolectar datos como conteo de CD4, carga viral, y antecedentes de tabaquismo o alcoholismo.
- Se repetirán las mediciones de densitometría a los 6 y 12 meses, usando el mismo equipo para asegurar precisión.
- Sus datos serán protegidos con códigos numéricos, sin usar información personal identificable.

¿Cuáles son los beneficios?

- Podrá recibir información sobre la salud de sus huesos y orientación sobre su tratamiento.
- Contribuirá al conocimiento médico para mejorar el cuidado de personas con VIH.

¿Cuáles son los riesgos?

- La exposición a pequeñas dosis de radiación durante las densitometrías (equivalente a una radiografía común, considerada segura).
- Posible molestia o tiempo invertido en las visitas.

Participación voluntaria

- Su participación es completamente voluntaria. Puede retirarse en cualquier momento sin afectar su atención médica.
- Si decide no participar, recibirá el mismo tratamiento habitual.

Confidencialidad

- Toda la información será confidencial y solo accesible al equipo investigador. Los datos se almacenarán de forma segura y se destruirán al finalizar el estudio.

Contacto

- Para preguntas, comuníquese con el Investigador Principal:
- **Declaración de consentimiento**

He leído y entendido la información proporcionada. Me explicaron los detalles del estudio, y todas mis dudas fueron aclaradas. Acepto participar de manera voluntaria.

Firma del participante: _____ Fecha: _____

Nombre completo: _____

Firma del investigador: _____ Fecha: _____

Anexo 2: Ficha de recolección de datos

ID	Age	Sex	IMC	H_noc	CDC	CD4	CV	Vit_D	TFG	F_DMO	T-score basal	T-score 6 meses	T-score 12 meses	F_TARV	TARV	TDF

Leyendas:

ID: Código de identificación

Age: Edad (mediana + RIC)

Sex: Sexo (1 masculino, 2 femenino)

IMC: Índice masa corporal (1 delgadez, 2 normal, 3 sobrepeso, 4 obesidad)

H_noc: Hábitos nocivos (1 alcoholismo, 2 tabaquismo, 3 drogas ilícitas, 4 ninguno)

CDC: Estadio del VIH (1 A, 2 B, 3 C)

CD4: Recuento de linfocitos CD4 (mediana + RIC)

CV: Carga viral (mediana + RIC)

Vit_D: Nivel de vitamina D (1 deficiente, 2 insuficiente, 3 suficiente)

TFG: Tasa de filtración glomerular (1 G1, 2 G2, 3 G3, 4 G4, 5 G5)

F_DMO: Fecha de densitometría ósea

T-score basal: Valor de T-score (1 normal, 2 osteopenia, 3 osteoporosis)

T-score 6 meses: Valor de T-score (1 normal, 2 osteopenia, 3 osteoporosis)

T-score 12 meses: Valor de T-score (1 normal, 2 osteopenia, 3 osteoporosis)

F_TARV: Fecha del inicio del TARV

TARV: Esquema TARV

TDF: Tenofovir disoproxil fumarato (1 si, 2 no)