



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

FENOTIPO DE LAS RODILLAS SANAS Y OSTEOARTRÍTICAS DE
LA POBLACIÓN PERUANA BASADA EN LA CLASIFICACIÓN DE
ALINEAMIENTO DEL PLANO CORONAL

PHENOTYPE OF HEALTHY AND OSTEOARTHRITIC KNEES IN
THE PERUVIAN POPULATION BASED ON THE
CLASSIFICATION OF CORONAL PLANE ALIGNMENT

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO
DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN ORTOPEDIA Y
TRAUMATOLOGÍA

AUTOR

HUGO CESAR BUSTAMANTE CHAVEZ

ASESOR

LINDON GUSTAVO TRUJILLO SOTO

LIMA – PERÚ

2024

FENOTIPO DE LAS RODILLAS SANAS Y OSTEOARTRÍTICAS DE LA POBLACIÓN PERUANA BASADA EN LA CLASIFICACIÓN DE ALINEAMIENTO DEL PLANO CORONAL

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

www.minsa.gob.pe

Fuente de Internet

2%

2

repositorio.upch.edu.pe

Fuente de Internet

2%

3

psfmx2017.wixsite.com

Fuente de Internet

1%

4

www.andina.com.pe

Fuente de Internet

1%

5

Submitted to Systems Link

Trabajo del estudiante

1%

6

Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia

Trabajo del estudiante

1%

7

www.revistacirugia.org

Fuente de Internet

1%

8

publicaciones.uat.edu.mx

Fuente de Internet

1%

9

www.researchgate.net
Fuente de Internet

1%

10

www.scribd.com
Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

2. RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El reemplazo total de rodilla constituye una solución definitiva para la artrosis avanzada de esta articulación. Sin embargo, el alineamiento mecánico tradicional presenta limitaciones, ya que no considera la alineación nativa de la rodilla. Por ello, se tiende hacia el alineamiento cinemático personalizado, especialmente en la cirugía robótica. La clasificación de alineamiento del plano coronal de la rodilla (CPAK) determina la alineación constitucional y orienta en el restablecimiento de la oblicuidad de la línea articular nativa.

OBJETIVO: Determinar la frecuencia de los fenotipos de rodilla en pacientes peruanos sanos y con osteoartritis de rodilla atendidos entre la Seguridad Social de Salud y el Ministerio de Salud del Perú, según la clasificación CPAK, 2024.

METODOLOGÍA: Se realizará un estudio observacional del tipo transversal analítico. Se analizarán individuos sanos y con osteoartritis evaluados mediante radiografías panorámicas de miembros inferiores atendidos entre el Seguro Social de Salud y el Ministerio de Salud del Perú, 2024. La fuente principal de información serán las historias clínicas electrónicas y el sistema de gestión de imágenes médicas. Se utilizará la clasificación CPAK tanto en el grupo de pacientes con osteoartritis como en pacientes sanos.

Palabras clave: CPAK, Clasificación de alineamiento del plano coronal, alineamiento de rodilla.

3. INTRODUCCIÓN

La prótesis total de rodilla ha experimentado un incremento en su uso para el tratamiento de la artrosis en la última década (1). Las técnicas quirúrgicas actuales consideran el alineamiento de la extremidad a un eje mecánico neutro (2). Sin embargo, alinear la extremidad en eje neutro para algunos pacientes podría obtener resultados no deseables (3, 4). Por ello, se desarrolló la clasificación de alineamiento del plano coronal de la rodilla (CPAK, por sus siglas en inglés: Coronal Plane Alignment of the Knee), la cual se utiliza para determinar la alineación en este plano y la variación de la oblicuidad de la línea articular (5). Su importancia radica en mantener la alineación nativa al colocar los componentes protésicos, gracias a la contribución proporcionada por el CPAK (6).

El fenotipo varía entre rodillas con osteoartritis y sanas (7). El 25,6% de los jóvenes sanos hindúes presentan el fenotipo CPAK clase II, mientras el CPAK clase I tiene una presencia del 21,2%. En adultos mayores con artritis, el 58,8% se categorizaron en el tipo I con orientación en varo constitucional y línea articular de ápice-distal (8). En otro estudio, se encontró que el 29,5% de individuos sanos, entre 18 a 35 años, tenían un alineamiento constitucional en varo y el 6,6% tenía rodillas con alineamiento en valgo (9). Además, se ha notado que estos estudios abarcan poblaciones con características diferentes a la población peruana y no incluye diferenciación por grupo etario.

En Perú se desconoce si el alineamiento constitucional es del tipo varo o de otro tipo, por lo que, identificar los fenotipos predominantes ayudaría a optimizar el posicionamiento de los componentes protésicos, ya sea convencional o asistida por robot (6, 10). El estudio ayudará a comprender la dinámica de la osteoartritis e

identificar el fenotipo que más se podría beneficiar con el alineamiento cinemático, proporcionando así una utilidad clínica y práctica. Por ende, el objetivo de este estudio es determinar si la osteoartritis de rodilla se asocia al tipo de fenotipos de rodilla según la clasificación CPAK, en personas atendidas en la entidad ESSALUD y el MINSA desde agosto 2024.

4. OBJETIVOS

a) Objetivo General

Determinar si la osteoartritis de rodilla se asocia al tipo de fenotipos de rodilla según la clasificación CPAK, en personas atendidas en la entidad ESSALUD y el MINSA desde agosto 2024.

b) Objetivos Específicos

- Determinar la frecuencia de los tipos de fenotipos de rodilla en pacientes peruanos sanos y con osteoartritis de rodilla atendidos entre la Seguridad Social de Salud y el Ministerio de Salud del Perú, según la clasificación CPAK, 2024.
- Determinar la frecuencia de varo o valgo constitucional de las rodillas de la población peruana sanas y con osteoartritis atendidos en la entidad de ESSALUD y el MINSA según la clasificación CPAK, 2024.

5. MATERIAL Y MÉTODO

a) Diseño del estudio

Se realizará un estudio analítico observacional, de tipo transversal.

b) Población

Pacientes con y sin osteoartritis de rodilla atendidos en los servicios de Traumatología y Ortopedia entre La Seguridad Social de Salud y el Ministerio de Salud del Perú, desde agosto de 2024.

Criterios inclusión:

Personas de entre 25 a 50 años de edad que no presenten manifestaciones clínicas ni radiográficas de osteoartritis de rodilla, deformidades en extremidades inferiores o traumatismos, o personas con manifestaciones clínicas de osteoartritis de rodilla y evidencia radiográfica Kellgren-Lawrence de grado III y IV.

Criterios de exclusión:

- Personas con artritis reumatoide, enfermedades neuromusculares, espondiloartropatías, hemofilia, antecedente de cirugía traumatológica en extremidades inferiores, o radiografía mal realizada.
- Personas asintomáticas de osteoartritis de rodilla que presenten cambios radiográficos.
- Personas con antecedente de condromalacia, lesión de ligamento cruzado anterior o posterior, patología meniscal o lesión de ligamentos colaterales.

c) Muestra

Se seleccionará una muestra no probabilística del tipo deliberado o por juicio. El tamaño muestral estará conformado por 250 pacientes con osteoartritis y 250 pacientes sin osteoartritis.

Estará conformada por dos grupos:

- Pacientes que no presenten manifestaciones clínicas ni radiográficas de osteoartritis de rodilla, ni deformidades en extremidades inferiores ni traumatismos.
- Paciente con manifestaciones clínicas de osteoartritis de rodilla y evidencia radiográfica de Kellgren-Lawrence III-IV grado.

d) Definición operacional de variables (Anexo 1)

Variable independiente: Presencia o ausencia de osteoartritis de rodilla

Variable dependiente: Fenotipos de rodilla según CPAK.

e) Procedimientos y técnicas

La información será recolectada utilizando una ficha en la cual se registrarán datos de filiación del paciente, anamnesis, examen físico y parámetros obtenidos de la placa radiográfica de miembros inferiores (Anexo 2 y 4) de los servicios de Traumatología y Ortopedia de La Seguridad Social de Salud y el Ministerio de Salud del Perú, desde agosto de 2024. Los parámetros radiográficos serán medidos utilizando un transportador en la radiografía impresa. También se podrá obtener los datos de la plataforma digital en caso de no tener disponible la película impresa.

La radiografía panorámica bilateral de miembros inferiores se tomará en bipedestación y se considerarán (11) (Anexo 5). Los datos recopilados se tabularán en una hoja de cálculo de Microsoft Excel versión 2024. Posteriormente, serán almacenados y gestionados en una base de datos diseñada con Microsoft SQL server. Para el análisis de datos se utilizará el software RStudio.

f) Aspectos éticos del estudio

El presente estudio se rige por los principios y lineamientos de la Declaración de Helsinki y será presentado para aprobación al Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Además, el proyecto incluye la obtención de la firma del consentimiento informado de los participantes (Anexo 3). Se garantizará en todo momento el respeto a la privacidad y confidencialidad de la información mediante códigos únicos de los participantes los cuales serán almacenados de manera segura y accesibles solo al equipo de investigación mediante contraseñas robustas.

g) Plan de análisis

Se realizarán diagramas de dispersión para demostrar la distribución de alineación según la clasificación CPAK. Las variables cuantitativas (edad, aHKA, JLO) serán analizadas a través de media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico, según los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk. Estos resultados tendrán presentación tabular. Se compararán los datos cuantitativos de los pacientes sanos con los del grupo de pacientes osteoartróticos mediante la prueba T de student para muestras no relacionadas entre sí o la prueba U de Mann-Whitney. Se interpretará como significancia estadística cualquier valor con $p < 0,05$.

Las variables cualitativas (sexo, tipo de CPAK) se analizarán mediante frecuencia y porcentajes y serán presentadas mediante diagrama circular. Los datos categóricos del grupo de personas sanas serán comparados con los pacientes osteoartróticos utilizando la prueba de Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher. Se interpretará como significancia estadística cualquier valor con $p < 0,05$.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dubin JA, Bains SS, Hameed D, Gottlich C, Turpin R, Nace J, et al. Projected volume of primary total joint arthroplasty in the USA from 2019 to 2060. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2024.
2. Hiranaka T. Current concept: personalized alignment total knee arthroplasty as a contrast to classical mechanical alignment total knee arthroplasty. *Arthroplasty*. 2024;6(1):23.
3. Agarwal S, Ayeni FE, Sorial R. Impact of change in coronal plane alignment of knee (CPAK) classification on outcomes of robotic-assisted TKA. *Arthroplasty*. 2024;6(1):15.
4. Choi BS, Kim SE, Yang M, Ro DH, Han HS. Functional alignment with robotic-arm assisted total knee arthroplasty demonstrated better patient-reported outcomes than mechanical alignment with manual total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2023;31(3):1072-80.
5. MacDessi SJ, Griffiths-Jones W, Harris IA, Bellemans J, Chen DB. Coronal Plane Alignment of the Knee (CPAK) classification. *Bone Joint J*. 2021;103-b(2):329-37.
6. Lee YS, Howell SM, Won YY, Lee OS, Lee SH, Vahedi H, et al. Kinematic alignment is a possible alternative to mechanical alignment in total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017;25(11):3467-79.
7. Bellemans J, Colyn W, Vandenuecker H, Victor J. The Chitranjan Ranawat award: is neutral mechanical alignment normal for all patients? The concept of constitutional varus. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470(1):45-53.
8. Samant V, Desai M. Coronal plane alignment of knee joint (C.P.A.K.) classification in Indian population-study of a new classification system in Indian knees. *Journal of Orthopaedic Reports*. 2024;3(3):100277.
9. Tandel J, Shetty V, Wagh Y, Shekhar S, Wagh A, Parvathy JM, et al. Evaluating axial alignment and knee phenotypes in a young Indian population, using X-rays converted to three-dimensional bone models, and their relevance in total knee arthroplasty. *Knee*. 2024;48:197-206.
10. Oussedik S, Abdel MP, Victor J, Pagnano MW, Haddad FS. Alignment in total knee arthroplasty. *Bone Joint J*. 2020;102-b(3):276-9.
11. Paley D. *Principles of Deformity Correction*. Berlin: Springer; 2002.

7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

PRESUPUESTO

Contribución económica

RECURSOS HUMANOS						
Recurso humano	Actividad	Remuneración/mes (S/)	Nº meses	Total (S/.)	Apoyo instituciones (S/.)	Fondos Externos (S/.)
Hugo César Bustamante Chávez	Investigador Principal	1 250	12	15 000	0	15 000
Coinvestigador 1	Coinvestigador	1 250	12	15 000	0	15 000
Coinvestigador 2	Coinvestigador	1 250	12	15 000	0	15 000
Gestor tecnológico	Gestor Tecnológico	1000	12	12 000	0	12 000
Subtotal (S/.)				57 000	0	57 000

TRANSPORTE Y ALOJAMIENTO						
Definición	Estándar de medición	Costo por unidad (S/.)	Cantidad	Total (S/.)	Apoyo económico de Instituciones (S/.)	Fondos Externos (S/.)
Investigador principal	Viaje	5 000	1	5 000	0	5 000
Investigador internacional	Viaje	8 000	1	8000	0	5 000
Subtotal (S/.)				13 000	0	10 000

COSTOS OPERATIVOS DE LOGISTICA						
Definición	Actividad	Costo por unidad (S/)	Cantidad	Total (S/.)	Total Instituciones (S/.)	Fondos Externos (S/.)
Coordinador administrativo	Coordinador administrativo	1 025	12	12 300	0	12 300
Subtotal(S/.)				12 300	0	12 300

RECURSOS Y EQUIPAMIENTO						
Definición	Estándar de medición	Costo por unidad (S/.)	Cantidad	Total (S/.)	Total Instituciones (S/.)	Fondos Externos (S/.)
Edición e impresión	Global	500	1	500	0	500
Fotocopias	Global	650	1	650	0	650
Lapiceros	Global	80	1	80	0	80
Disco duro externo	Unidad	300	3	900	0	900

Impresión de radiografía	Unidad	150	500	75 000	0	0
Subtotal(S/.)				77 130	0	2 130

CONSULTORIA PROFESIONAL						
Definición	Estándar de medición	Costo por unidad (S/.)	Cantidad	Total (S/.)	Total Instituciones (S/.)	Fondos Externos (S/.)
Asesoría en el manejo de equipos y software	Servicio	1 000	1	1 000	0	500
Asesoría estadística	Servicio	1 000	1	1 000	0	500
Subtotal(S/.)				2 000	0	1 000

CONTRATACION DE SERVICIOS						
Definición	Estándar de medición	Costo por unidad (S/.)	Cantidad	Total (S/.)	Total Instituciones (S/.)	Fondos Externos (S/.)
Taller de cierre de proyecto	Taller	1 000	1	1 000	0	1 000
Aceptación de artículo científico	Artículo	5 570	1	5 570	0	1 000
Participación en eventos científicos (Inscripción)	Evento	4 800	1	4 800	0	1 000
Subtotal(S/.)				11 370	0	3 000

Contribución no económica

RECURSOS HUMANOS							
Recurso humano	Actividad	Remuneración/mes (S/.)	Nº meses	Total (S/.)	Apoyo no económico Instituciones (S/.)		Total Instituciones (S/.)
					Inst. principal	Inst. colaboradora	
	Investigador Principal	1 025	12	12 300	12 300	0	12 300
Coinvestigador 1	Coinvestigador	1 025	12	12 300	12 300	0	12 300
Coinvestigador 2	Coinvestigador	1 025	12	12 300	12 300	0	12 300
Subtotal (S/.)				36 900	36 900	0	36 900

TRANSPORTE Y ALOJAMIENTO						
Estándar de medición	Costo por unidad (S/.)	Cantidad	Total (S/.)	Apoyo no económico Instituciones (S/.)		Total Instituciones (S/.)
				Inst. principal	Inst. colaboradora	
Subtotal (S/.)			0	0	0	0

PROPIEDADES DURADERAS (CAPITAL FIJO)							
Descripción	Estándar de medición	Costo por unidad (S/.)	Cantidad	Total (S/.)	Apoyo no económico Instituciones (S/.)		Total Instituciones (S/.)
					Inst. principal	Inst. colaboradora	
Equipo de rayos X	Mes	10 000	12	120 000	120 000	0	120 000
Impresora radiografía	Mes	1 200	12	14 400	14 400	0	14 400
Computadora	Mes	250	12	3 000	3 000	0	3 000
Subtotal (S/.)				3000.00	3 000	0	3 000

COSTOS OPERATIVOS DE LOGISTICA							
Descripción	Estándar de medición	Costo por unidad (S/.)	Cantidad	Total (S/.)	Apoyo no económico Instituciones (S/.)		Total Instituciones (S/.)
					Inst. principal	Inst. colaboradora	
Coordinador administrativo	Coordinador Administrativo	0	0	0	0	0	0
Subtotal (S/.)				0	0	0	0

RECURSOS Y EQUIPAMIENTO							
Definición	Estándar de medición	Costo por unidad (S/.)	Cantidad	Total (S/.)	Apoyo no económico Instituciones (S/.)		Total Instituciones (S/.)
					Inst. principal	Inst. colaboradora	
Insumos para radiografía	Global	1 500	1	1 500	1 500	0	1 500
Material archivos radiografía	Unidad	3	500	1 500	1 500	0	1 500
Subtotal (S/)				3 000	3 000	0	3 000

CONSULTORIA PROFESIONAL							
Descripción	Estándar de medición	Costo por unidad (S/.)	Cantidad	Total (S/.)	Apoyo no económico Instituciones (S/.)		Total Instituciones (S/.)
					Inst. principal	Inst. colaboradora	
Subtotal (S/.)				0	0	0	0

CONTRATACIÓN DE SERVICIOS							
Descripción	Estándar de medición	Costo por unidad (S/.)	Cantidad	Total (S/.)	Apoyo no económico Instituciones (S./)		Total Instituciones (S/.)
					Inst. principal	Inst. colaboradora	
Servicio de administración base de datos SQL	Mes	200	12	2 400	2 400		2 400
Subtotales (S/)				2 400	2 400	0	2 400
TOTALES (S/)				2 400	2 400	0	2 400

Consolidado por categoría

Categoría presupuestal	Consolidado por categoría							
	Entidades				Fondos Externos (S/.)		Presupuesto total	
	Institución de los autores		Total Instituciones		Económico (S/.)	Distribución (%)	Económico (S/.)	No económico (S/.)
	Económico (S/.)	No económico (S/.)	Económico (S/.)	No económico (S/.)				
Recursos humanos	S/-	S/36 900	S/-	S/36 900	S/57 000	0,29	S/57 000	S/36 900
Transporte y alojamiento	S/-	S/-	S/-	S/-	S/10 000	0,05	S/10 000	S/-
Recursos y equipamiento	S/-	S/3 000	S/-	S/3 000	S/111 000	0,57	S/111 000	S/3 000
Costos operativos de logística	S/-	S/-	S/-	S/-	S/12 300	0,06	S/12 300	S/-
Recursos y equipamiento	S/-	S/3 000	S/-	S/3 000	S/2 130	0,01	S/2 130	S/3 000
Consultoría profesional	S/-	S/-	S/-	S/-	S/1 000	0,01	S/1 000	S/-
Contratación de servicios	S/-	S/2 400	S/-	S/2 400	S/3 000	0,02	S/3 000	S/2 400
TOTALES (S/.)	0	45 300	0	S/45 300	S/196 430	1,00	S/196 430	S/45 300

Consolidado total				
Instituciones	Apoyo económico	Apoyo no económico	Apoyo total	Distribución de colaboración (%)
Institución principal del autor	0	45 300	45 300	18,74 %
Fondos Externos (S/.)	196 430	0	196 430	81,26 %
TOTALES (S/.)	196 430,00	45 300,00	241 730,00	100 %

CRONOGRAMA

Actividad		Dura- ción (meses)	2024				
			Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Revisión bibliográfica							
1.1	<i>Acceso a base de datos</i>	1	x				
1.2	<i>Sistematización de información</i>	1	x				
Elaboración y aprobación del proyecto							
1.1	<i>Elaboración del proyecto</i>	1	x				
1.2	<i>Aprobación del proyecto</i>	1	x				
Recolección de datos							
1.1	<i>Realización de radiografías</i>	1	x				
1.2	<i>Recolección en ficha de datos</i>	5	x	x	x	x	x
Tabulación de datos							
1.1	<i>Llenado de base de datos</i>	1				x	x
1.2	<i>Limpieza de base de datos</i>	1					x
Análisis estadístico							
1.1	<i>Análisis univariante y bivariante</i>	1					x
1.2	<i>Análisis multivariante</i>	1					x
Redacción de informe final							
1.1	<i>Redacción de informe final</i>	1					x
1.2	<i>Aprobación</i>	1					x

8. ANEXOS

ANEXO 1. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

Variable	Tipo de variable	Escala de medición	Definición operacional	Forma de registro
Edad	Cuantitativa	De razón	Número de años cumplidos por el individuo al momento del estudio	En años
Sexo	Cualitativa	Nominal	Condición biológica que puede ser femenino o masculino	Masculino Femenino
Osteoartritis de rodilla	Cualitativa	Nominal	Manifestaciones clínicas de osteoartritis de rodilla y evidencia radiográfica Kellgren-Lawrence de grado III y IV.	Sí No

Oblicuidad de la línea articular (JLO)	Cualitativa	Ordinal	Resultado de la suma de MTPA + LDFA	Apex distal (<math><177^\circ</math>) Apex neutral ($180^\circ \pm 3^\circ$) Apex proximal (>183°)
Ángulo tibio-platillo medial (MPTA)	Cualitativa	Ordinal	Ángulo medial formado entre el eje mecánico de la tibia y la línea de la superficie articular del extremo proximal de la tibia	<math>< 85^\circ</math> 85°-90°: Normal > 90°
Ángulo distal femoral lateral (LDFA)	Cualitativa	Ordinal	Ángulo lateral formado entre el eje mecánico del fémur y la línea de articulación distal del fémur.	<math>< 85^\circ</math> 85°-90°: Normal > 90°
Ángulo aritmético cadera-rodilla-tobillo (aHKA)	Cualitativa	Ordinal	Resultado de la resta de MPTA-LDFA	aHKA negativo (varo) (aHKA < -2°) aHKA neutral (aHKA entre -2° y +2°) aHKA positivo (valgo) (aHKA > 2°)
Tipo de fenotipo	Cualitativa	Nominal	Clasificación del alineamiento coronal de la rodilla basada en la alineación constitucional y oblicuidad de la línea articular (CPAK).	CPAK Tipo 1 CPAK Tipo 2 CPAK Tipo 3 CPAK Tipo 4 CPAK Tipo 5 CPAK Tipo 6 CPAK Tipo 7 CPAK Tipo 8 CPAK Tipo 9

ANEXO 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO

“FENOTIPO DE LAS RODILLAS SANAS Y OSTEOARTRÍTICAS DE LA POBLACIÓN PERUANA BASADA EN LA CLASIFICACIÓN DEL ALIENAMIENTO DEL PLANO CORONAL”

INSTITUCIÓN: Universidad Peruana Cayetano Heredia

INVESTIGADOR: Hugo César Bustamante Chávez

CELULAR: [REDACTED]

E-MAIL: [REDACTED]

Estimado (a) Sr. (Sra.):

Se le invita a participar del presente estudio el cual tiene el propósito de ampliar el conocimiento sobre la osteoartritis de rodilla. Ud. es libre de decidir sobre su participación.

1. Objetivo del estudio

Determinar la frecuencia de los fenotipos de rodilla en pacientes peruanos sanos y con osteoartritis de rodilla atendidos en el Seguro Social (EsSalud) y el Ministerio de Salud del Perú, según la clasificación CPAK, 2024.

2. Participación voluntaria

Usted es libre de decidir si procede a participar o no del presente estudio, además puede retirarse en cualquier momento del proceso de investigación sin que ello perjudique la calidad de atención que recibe en esta institución de salud.

3. Procedimientos del estudio

En caso de aceptar participar del presente estudio se procederá a tomar una radiografía panorámica de miembros inferiores (desde la pelvis hasta los pies) y se les realizará algunas preguntas concernientes a sus datos personales, estado de salud y luego se realizará el examen médico de ambas rodillas.

4. Beneficios y costos

Participar del estudio no generará ningún costo a su persona, ya que serán asumidos por el equipo de investigación. Usted será beneficiado de conocer el alineamiento constitucional de sus rodillas lo que podría ayudarle a adoptar medidas de prevención de lesiones de esta articulación.

5. Riesgos y confidencialidad

El procedimiento radiográfico implica una exposición controlada a radiación ionizante que se mantendrá dentro de los límites seguros mediante el uso de un delantal de plomo para proteger áreas sensibles. Aunque la dosis de radiación es baja y se considera segura, existe un riesgo teórico mínimo de cáncer con la exposición acumulativa a radiación ionizante. En caso estar embarazada o sospecha que podría estarlo, es importante que lo informe antes del procedimiento debido al posible riesgo para el feto. Se respetará la privacidad de su información y se mantendrá la confidencialidad de los registros en todo el proceso de investigación. Los datos serán recolectados de manera anónima y serán utilizados únicamente para el reporte del presente estudio.

En caso de tener alguna duda sobre el estudio, está en completo derecho de hacérsela llegar.

Yo.....

He sido informado del tipo y finalidad de la investigación titulada “Fenotipo de las rodillas sanas y osteoartríticas de la población peruana basada en la clasificación del alineamiento del plano coronal”.

He decido participar del estudio libremente ya que conozco y comprendo el propósito de la investigación, mis interrogantes han sido contestadas, y me mantengo en reserva la decisión de retirarme en cualquier momento del estudio si es que lo considerase necesario.

Por lo tanto, acepto participar del presente estudio y que la información procedente del presente estudio sea utilizada con fines científicos.

.....
Nombres y Ap. del participante
DNI N°:.....

.....
Firma

.....
Nombres y Ap. del testigo
DNI N°:.....

.....
Firma

En tanto, habiendo explicado y resuelto las dudas del participante sobre la finalidad de la investigación, doy constancia que ha dado su consentimiento libremente:

.....
Hugo César Bustamante Chávez
DNI: [REDACTED]
CMP: 84658

ANEXO 4. CLASIFICACIÓN CPAK

1. Consideraciones radiográficas (Figura 1)

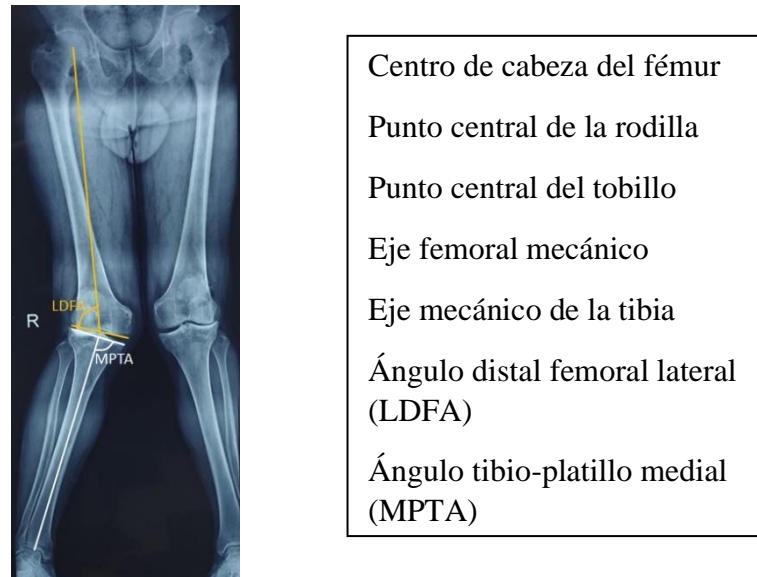


Figura 1. Radiografía panorámica de miembros inferiores con parámetros de referencia radiográficos.

2. Ángulo aritmético cadera-rodilla-tobillo (aHKA) (Figura 2)

El aHKA establece la alineación constitucional.

$$\text{aHKA} = \text{MPTA} - \text{LDFA}$$

aHKA positiva: Genu varo

aHKA negativa: Genu valgo

$$\text{ARITHMETIC HKA} = \text{MTPA} - \text{LDFA}$$

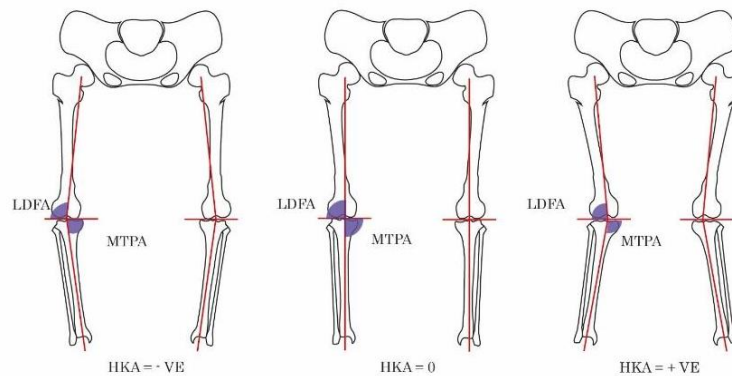


Figura 2. Alineación constitucional de la rodilla utilizando el ángulo aritmético cadera-rodilla-tobillo.

3. Oblicuidad de la línea articular (JLO) (Figura 3)

$$\text{JLO} = \text{MPTA} + \text{LDFA}$$

Es independiente del eje de la rodilla y puede extenderse por debajo, al nivel o por encima de la línea articular horizontal. La oblicuidad de la línea articular puede ser de “ápice distal”, “neutral” o “ápice proximal”.

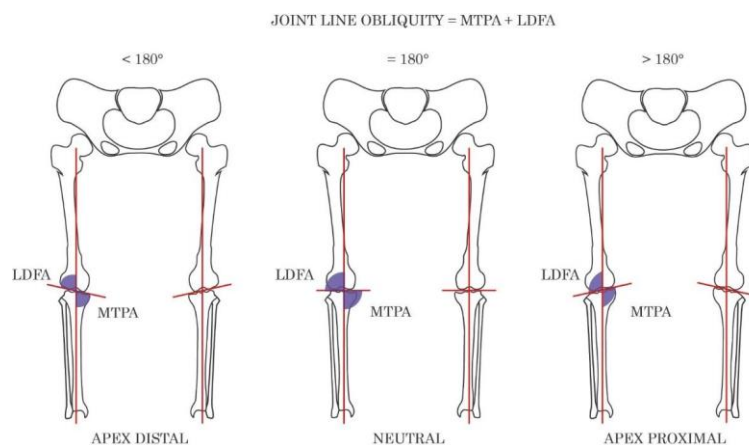


Figura 3. Oblicuidad de la línea articular de la rodilla.

4. Clasificación CPAK (Figura 4)

- a. CPAK neutral para aHKA: $0^\circ \pm 2^\circ$, con una desviación estándar de $1,80^\circ$.

En una rodilla en varo, el aHKA es menor que -2° , mientras que en una rodilla en valgo el aHKA es mayor que $+2^\circ$.

- b. CPAK neutral para JLO: $180^\circ \pm 3^\circ$, inclusive (sd $2,90^\circ$).

JLO de ápice distal es inferior a 177° , mientras que JLO de ápice proximal es superior a 183° .

Arithmetic HKA (MPTA - LDFA)

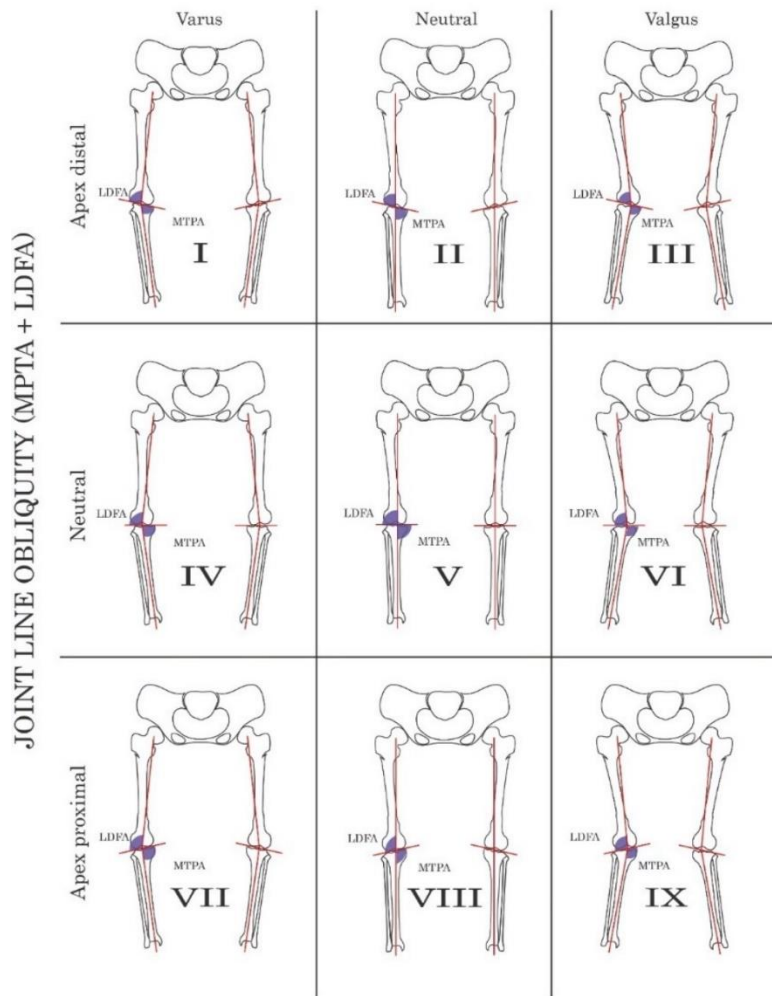


Figura 4. Clasificación CPAK.

ANEXO 5. PROTOCOLO DE RADIOGRAFÍA PANORÁMICA DE MIEMBROS INFERIORES

POSICIONAMIENTO

Ubicar al paciente inmóvil sobre la plataforma de posicionamiento en bipedestación anteroposterior con los pies juntos y sin zapatos, con carga simétrica, rodillas en extensión en postura no forzada y rótulas centradas en los cóndilos femorales (Figura 5).



Figura 5. Posicionamiento del paciente para radiografía panorámica de miembros inferiores.

CENTRAJE

La configuración se realiza de siguiendo los parámetros del dispositivo. Se deben adquirir imágenes de la pelvis, fémur, rodilla, pierna y tobillo realizadas en mínimo tres tomas. Las imágenes tomadas se deben revisar y superpuestas de manera satisfactoria.

DISTANCIA

Si el chasis es suficientemente grande para poder visualizar de la cadera hasta el tobillo, ubicar el paciente a 180 cm, en toma única. De no ser de tamaño suficiente

se debe considerar tomar segmento por segmento y solapar las imágenes. El rayo debe ser perpendicular a cada segmento.

Sin embargo, el principal problema son los errores de magnificación. Si el segmento está muy cerca, el error es mayor. Esto se minimiza utilizando una regla metálica perforada colocada en la mitad de las piernas del paciente, lo que permite una valoración más objetiva y reduce el error de magnificación.

Debemos centrar la rótula en los cóndilos femorales. Para ello, se debe palpar con el primer y segundo dedo de la mano y rotar el tobillo hasta que la rótula quede centrada en los cóndilos femorales (Figura 6).

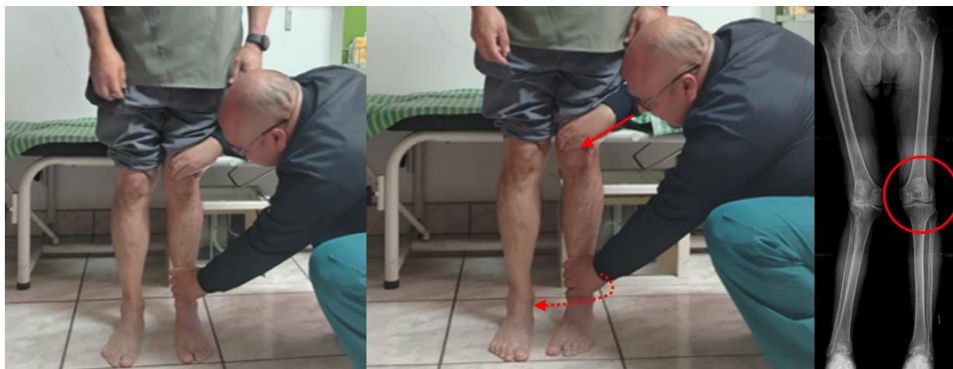


Figura 6. Procedimiento para centrar la rótula en los cóndilos femorales.

RADIOGRAFÍA EN GENUVARO O GENUVALGO PRONUNCIADO

En casos en los que la rótula se encuentra subluxada y no puede ser útil como centro de referencia, se considera el eje de flexoextensión de la rodilla. Luego se posiciona el tobillo para que este eje quede paralelo al suelo y buscar centrar la rótula lo más posible. La rodilla debe mantenerse paralela al chasis (Figura 7).



Figura 7. Posicionamiento para radiografía en casos de subluxación

RADIOGRAFÍA EN DISMETRÍA DE MIEMBROS INFERIORES

Elevar la extremidad más corta en bloques hasta reducir la discrepancia de longitud de miembros inferiores, previniendo mecanismos compensatorios como la flexión de la rodilla contralateral, elevación de la pelvis o escoliosis.

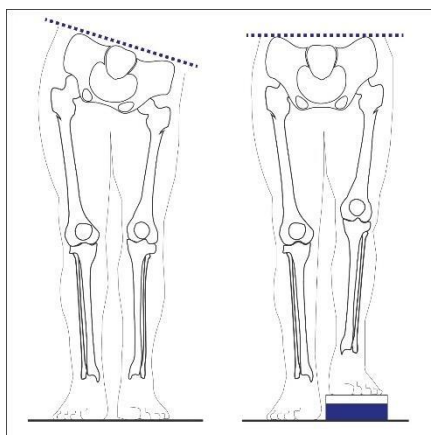


Figura 8. Posicionamiento para corregir discrepancia de longitud de miembros inferiores

RADIOGRAFÍA EN DEFORMIDADES ROTACIONALES

Realizar radiografías separadas de la cadera y el tobillo.

TOBILLO: Tomar la radiografía del tobillo con el pie mirando hacia adelante, sin considerar la posición de la rótula. Luego, proceder con la radiografía de la rodilla, con la rótula centrada, sin considerar la posición del tobillo.

CADERA: Tomar la radiografía anteroposterior del fémur con la rótula hacia adelante, aunque el cuello femoral se vea muy corto debido a su retroversión.

Posteriormente, realizar la radiografía anteroposterior del fémur donde el cuello femoral se vea completamente.

PROYECCIONES

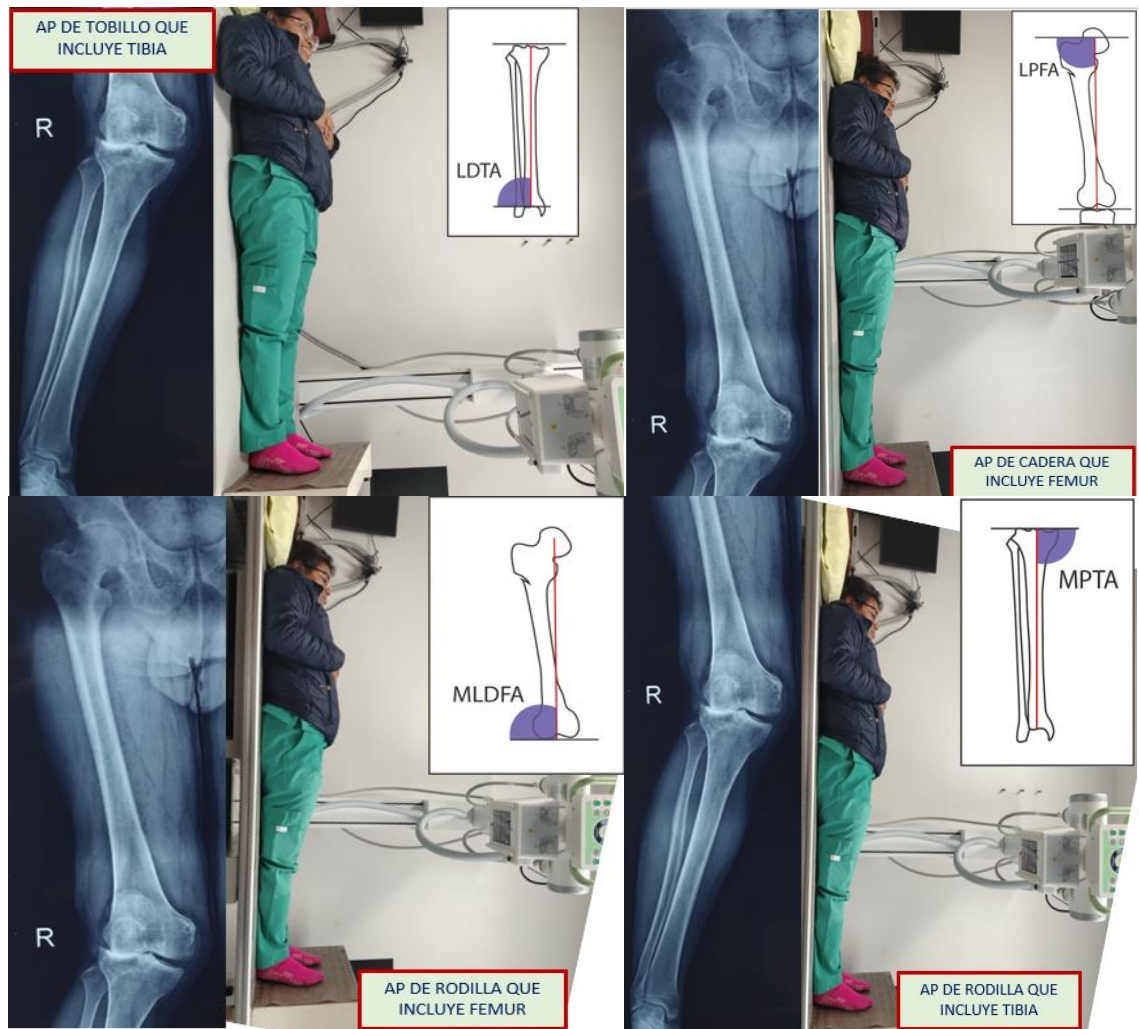


Figura 9. Posicionamiento y técnica de radiografía panorámica de miembros inferiores con deformidades rotacionales.