



Original Recibido: 07/04/2024 | Aceptado: 03/07/2024

Estrategias para determinar la posición ideal en la bicicleta de ruta en deportistas de 25 a 45 años del club de ciclismo Totus Tuus de la ciudad de barranquilla.

Strategies to decide their ideal position in the bicycle of route in sportsmen of 25 to 45 years of the club of Tuuses Totuses cycling of the Barranquilla city

Cristian David Perdomo Zea. Estudiante. Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes. Semillero Ciencias Aplicadas al Deporte. Universidad del Atlántico. Barranquilla. Colombia.

Cristian. [perdomo4797@gmail.com] 

Fabián Andrés Contreras Jáuregui. Fisioterapeuta. Especialista en Entrenamiento Deportivo. Doctor En Ciencias de la Cultura Física. Docente Categoría Asociado Universidad del Atlántico. Grupo de Investigación Educación Física y Ciencias Aplicadas al Deporte–GREDFICAD. Barranquilla. Colombia.

[fabiancontreras@mail.uniatlantico.edu.co] 

Resumen

En el ciclismo, la altura del sillín modifica el trabajo mecánico de las articulaciones de los miembros inferiores y altera la eficiencia del pedaleo, es un poco difícil poder tener o realizar un estudio de manera dinámica en el campo sobre la posición del ciclista por lo que es ideal realizar un estudio de manera dinámica pero estática utilizando simuladores de ciclismo en el cual no permita movimientos generados por la brisa o equilibrio, las evaluaciones estáticas (es decir, antropométricas o goniometrías) se han utilizado más que las dinámicas es decir, análisis de movimiento 2D. El objetivo de la investigación fue determinar la posición ideal en la bicicleta de ruta en deportistas de 25 a 45 años del club de ciclismo Totus Tuus de la ciudad de Barranquilla. El método empírico-analítico es un método de observación utilizado para profundizar en el estudio de los fenómenos, pudiendo establecer leyes generales a partir de la conexión que existe entre la



causa y el efecto en un contexto determinado. El estudio de investigación plantea un enfoque cuantitativo, teniendo en cuenta que la metodología de la misma se basa en realizar un análisis estadístico a la información adquirida a través de una encuesta, permitiendo desarrollar un conteo estadístico y la graficación de los resultados desde cada una de las variables planteadas. (Sampieri, Fernandez, & Batista, Metodologia de la investigacion., 2014) La investigación es preexperimental porque es aquella en la que el investigador trata de aproximarse a una investigación experimental pero no tiene los medios de control suficientes que permitan la validez interna. La investigación en curso evidencia una población de los 25 ciclistas del club Totus Tuus de ciclismo de la ciudad de Barranquilla. La muestra es igual a la población y está compuesta por los ciclistas en las edades comprendidas entre 25 y 45 años, del Club Totus Tuus de la ciudad de Barranquilla. Podemos afirmar que es de vital importancia el estudio biomecánico Bike Fitting para cada ciclista, con el fin de poder determinar la posición ideal en donde los segmentos corporales se encuentren en los ángulos ideales, con el fin de evitar posibles lesiones, dolores musculares, así como en las articulaciones, igualmente al tener un mayor confort en la bicicleta aumentaremos el rendimiento mejorando en watio por minutos, podremos realizar rutas de mayor distancia e intensidad.

Palabras Clave: Ciclismo; Biomecánica; Postura; montaje de bicicleta.

Abstract

In cycling, the height of the saddle modifies the mechanical work of the joints of the lower limbs and alters the efficiency of pedaling. It is a bit difficult to have or carry out a study dynamically in the field on the position of the cyclist, so it is ideal to carry out a study in a dynamic but static way using cycling simulators in which movements generated by the breeze or balance are not allowed, static evaluations (that is, anthropometric or goniometry) have been used more than dynamic ones, that is, analysis of 2D movement. The objective of the research was to determine the ideal position on the road bicycle in athletes between 25 and 45 years old from the Totus Tuss cycling club in the city of Barranquilla. The empirical-analytical method is an observation method used to deepen the



study of phenomena, being able to establish general laws based on the connection that exists between cause and effect in a given context. The research study proposes a quantitative approach, taking into account that its methodology is based on carrying out a statistical analysis of the information acquired through a survey, allowing the development of a statistical count and the graphing of the results from each of the proposed variables. (Sampieri, Fernandez, & Batista, Methodology of research., 2014) The research is pre-experimental because it is one in which the researcher tries to approach an experimental investigation but does not have sufficient means of control to allow internal validity. . The ongoing investigation shows a population of 25 cyclists from the Totus Tuus cycling club in the city of Barranquilla. The sample is equal to the population and is made up of cyclists between the ages of 25 and 45, from the Totus Tuus Club in the city of Barranquilla. We can affirm that the Bike Fitting biomechanical study is of vital importance for each cyclist, in order to determine the ideal position where the body segments are at the ideal angles, in order to avoid possible injuries, muscle pain, as well as in the joints, also by having greater comfort on the bicycle we will increase performance, improving in watts per minute, we will be able to perform routes of greater distance and intensity.

Keywords: Cycling; Biomechanics; Posture; bicycle assembly

Introducción

El actual trabajo de investigación se origina producto de las observaciones no participantes con características diagnósticas realizadas en el grupo de ciclismo Totus Tuus, estas se realizaron aproximadamente en el lapso de seis meses en el marco de las prácticas deportivas las cuales se realizan 3 veces por semana, se analizaron y tomaron anotaciones de conductas relacionadas en las prácticas deportivas.



Se notaron que dentro de las rutas y/o entrenamientos se evidencio que los deportistas presentaban algunas molestias, dolores, incomodidades durante la ruta, en diferentes partes del cuerpo como lo son las rodillas, hombros, espalda, manos.

Molestias que se generaron en diferentes tiempos se evidencio que a los 10 minutos de montar ya se presentaban algunas molestias generalmente en la rodilla. A los 30 minutos se generaban dolores en los hombros y muñecas y después de 1 hora se evidenciaron más los dolores en la espalda o zona lumbar.

En el ciclismo, la altura del sillín modifica el trabajo mecánico de las articulaciones de los miembros inferiores y altera la eficiencia del pedaleo, es un poco difícil poder tener o realizar un estudio de manera dinámica en el campo sobre la posición del ciclista por lo que es ideal realizar un estudio de manera dinámica pero estática utilizando simuladores de ciclismo en el cual no permita movimientos generados por la brisa o equilibrio, las evaluaciones estáticas (es decir, antropométricas o goniometrías) se han utilizado más que las dinámicas es decir, análisis de movimiento 2D . Bike Fitting: Es el análisis geométrico y biomecánico que permite realizar el ajuste personalizado de la bicicleta y optimizar la relación del atleta con la máquina para proporcionar comodidad, minimizar el riesgo de lesiones y mejorar el rendimiento.

Es fundamental que la práctica del deporte genere satisfacción por el gesto deportivo realizado, la satisfacción interna de la meta deportiva propuesta, por ningún motivo la práctica del deporte puede generarnos molestias y/o algún tipo de dolores convirtiéndose en posibles lesiones las cuales puedan afectar nuestro normal funcionamiento e imposibilitándonos de la realización de actividades deportivas y/ o actividades cotidianas de nuestro común realizar.

Es de gran importancia que en el desarrollo del deporte se genere un análisis y metodología para el desarrollo de la técnica especializada, en este caso el ciclismo no es la excepción ya que el análisis biomecánico es una de las herramientas utilizadas para mejorar el rendimiento deportivo, prevención de lesiones y eliminación de posibles dolores ocasionados por una mala postura, en el presente trabajo se determina la problemática, el cual es detallado en su contexto causas y efectos, igualmente el desarrollo



teórico y bibliográfico de las variables del estudio, ya que su sustento avalo un proceso investigativo, se pudo realizar un trabajo de campo, aplicando metodología y aplicación de técnicas de recolección de la información y finalmente en el análisis de la interpretación de resultados pudimos generar un análisis en las variables, pudiendo concluir el estudios y dando recomendaciones y una metodología para el correcto desarrollo de un Bike Fiting.

A continuación se considera relevante la teoría de DC. Juan García López, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de León el posicionamiento del ciclista sobre la bicicleta se encuentra en cadena cinética cerrada, enganchado por los pies a un sistema de calas, sentado en el sillín y apoyado sobre el manillar, piernas quedan en cadena de propulsión y el tronco con los antebrazos como cadena de estabilización, así pues, en una bicicleta de ruta es esencial un buen ajuste de las piernas para evitar lesiones por sobreuso, mientras que el ajuste del tren superior tiene más que ver con el confort y las lesiones en músculos posturales, extensores de tronco y cuello,

Según Massó *et al.* que describe la electromiografía como el registro de la actividad eléctrica muscular, unida a la cinemática que es la rama de la física que estudia el movimiento prescindiendo de las fuerzas que lo producen, juntas les permite realizar un análisis detallado del gesto deportivo que en este caso es el pedaleo. Obteniendo así los resultados de tiempo de activación muscular, su inicio y su final en relación a la posición articular, como se puede observar en la *Figura*

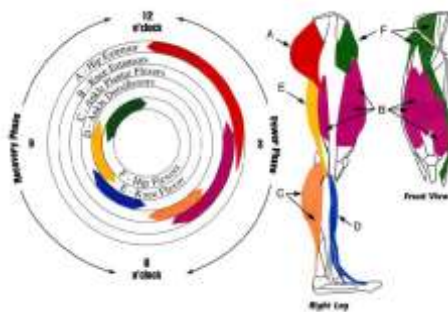


Ilustración 1 Descripción de la electromiografía vista sagital y frontal derecha. <http://cyclistlab.com/cyclistlab/tecnica-del-pedal-stroke/>



El Bike fitting que tiene la finalidad de prevenir lesiones y mejorar el rendimiento, se basa en la modificación de distintas variables sobre la bicicleta. Según se ha encontrado en la literatura y para Zani, que lo recomienda realizar en el orden expresado, las variables más importantes son:

- Primero: posición del pie sobre el pedal.
- Segundo: A) altura del sillín, B) retroceso del sillín, C) distancia de la punta del sillín hasta el manillar, D) diferencia de alturas entre el sillín y el manillar (Figura 4).

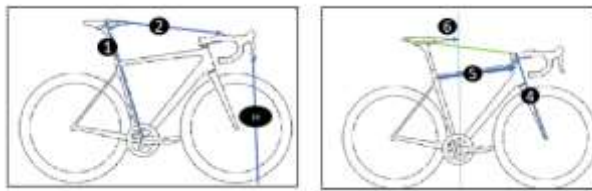


Ilustración 2 Dimensiones de la bicicleta fuente propia

No cabe duda que para realizar un óptimo *Bike fitting*, es la bicicleta la que debe ajustarse al ciclista y no viceversa. Como describe Calvo (2014), también se deberían introducir las siguientes variables: una selección de talla de cuadro idónea, una longitud de biela adecuada y una inclinación del sillín adecuada, todo ello relacionado al morfo tipo del ciclista.

El ajuste de la cala admite unos reglajes hacia anterior o posterior y en rotación externa o interna como se puede ver en la *Figura 3*.

Para el ajuste anterior o posterior de la cala diversos autores, proponen que la cabeza del primer metatarsiano debe coincidir con la vertical del pedal ya que en esta posición se reduce la presión sobre los nervios digitales (*Figura 3*). Según otros autores para la apertura o cierre se debe tener en cuenta lo siguiente, cuando la rodilla se extiende (fase I y II descendente) se produce una rotación externa y pronación del pie, cuando la rodilla realiza la flexión (fase III y IV ascendente) se produce una rotación interna y supinación del pie con lo que se está produciendo una rotación continuada del pie.



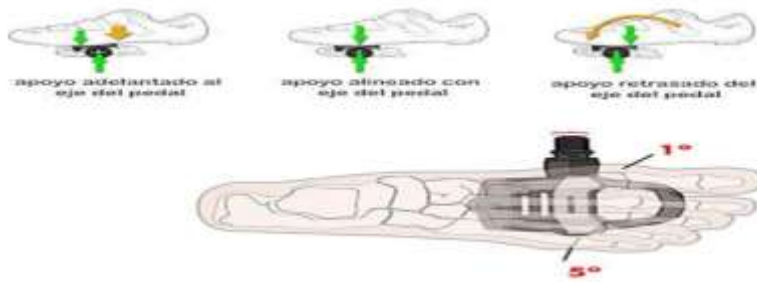


Ilustración 3 Ajuste anteroposterior, <https://www.adnciclista.com/colocacion-calas/>

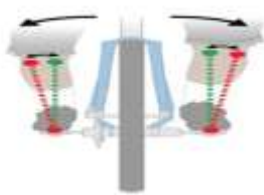


Ilustración 4 Ajuste lateral: también se lo conoce como Factor Q, que es la relación que existe entre el ancho de las crestas ilíacas y la distancia entre pedales., <https://www.adnciclista.com/colocacion-calas/>

Esta medida correspondiente desde el centro del pedalier a lo largo del tubo vertical hasta la parte alta del sillín (Figura 5). Autores como Lemond y Gordis (2012), recomiendan utilizar el coeficiente 0,883. También Zani (2010), según un estudio en el que se midió el rendimiento metabólico del VO₂ máx (cantidad máxima de oxígeno que el organismo puede transportar y consumir en un tiempo determinado), recomienda que esta distancia sea el 107% del valor de la entrepierna.

Sin embargo, con los nuevos sistemas de análisis y captura de imagen, las referencias anatómicas necesarias para tomar esta medición son: el trocante mayor del fémur, el cóndilo externo del fémur y el maléolo lateral. Dicho ángulo debe medirse durante la fase II del pedaleo (Figura 2) cuando la biela se encuentra completamente perpendicular al suelo.

Así pues, varios autores recomiendan con el fin de no estresar las estructuras téndino-cartilaginosas, este ángulo de incidencia entre el fémur y la tibia, debe de ser como máximo de 150°-155°. En cambio, en un ensayo reciente Chang *et al.*¹⁶ entre adoptar los 145° o 155°, en relación con la toma de la frecuencia cardiaca tras el ejercicio, concluyeron que los 155° es más apropiada.



También en otro ensayo de University of Arkansas, determinó que los 155° facilitan el rendimiento y previene las lesiones en comparación con los 145° de flexión de rodilla. Sin embargo, otro autor Alcade (2012), recomienda que este ángulo debe situarse entre los 140° - 145° , indicando también que los sillines demasiado bajos causan dolor en la zona anterior de la rodilla y los sillines demasiado altos provocan lesiones en la musculatura flexora de la rodilla y la banda iliotibial. Lo que puede coincidir según describe Kapandji (2015), con la posición de semiflexión que adoptan de forma espontánea las personas que presentan un derrame articular, ya que es la menos dolorosa al encontrarse el líquido sinovial repartido de una forma homogénea, generando menos presión y favoreciendo la nutrición del cartílago.



Ilustración 5 Altura del sillín. Obtenido de: alcalde Y. *Biomecánica aplicada al ciclismo*.

La distancia desde la punta del sillín hasta la línea vertical que pasa por el eje del pedalier (Zani (2010), recomienda que este punto de equilibrio es fundamental para el rendimiento biomecánico del pedaleo y depende de los músculos agonistas y antagonistas que explican más o menos su acción dependiendo del avance o retroceso de la rodilla respecto al pedal.

Materiales y Métodos

El estudio de investigación plantea un enfoque cuantitativo, teniendo en cuenta que la metodología de la misma se basa en realizar un análisis estadístico a la información adquirida a través de una encuesta, permitiendo desarrollar un conteo estadístico y la graficación de los resultados desde cada una de las variables planteadas. (Sampieri, Fernandez, & Batista, 2014).



La investigación es preexperimental porque es aquella en la que el investigador trata de aproximarse a una investigación experimental pero no tiene los medios de control suficientes que permitan la validez interna. Según Campbell y Stanley (1963) se produce una investigación preexperimental cuando se compara un grupo de sujetos al que se aplica un tratamiento experimental con otro grupo al que no se le aplica el tratamiento.

Kinovea es un software totalmente gratuito de reproducción de vídeo para el análisis deportivo. Proporciona un conjunto de herramientas para capturar, editar, ralentizar, estudiar, comparar, anotar, medir y calcular el rendimiento técnico en el deporte. Es un software completamente gratuito y de código abierto.

La investigación en curso evidencia una población de los 25 ciclistas del club Totus Tuus de ciclismo de la ciudad de Barranquilla. La muestra es igual a la población y está compuesta por los ciclistas en las edades comprendidas entre 25 y 45 años, del Club Totus Tuus de la ciudad de Barranquilla.

Análisis y discusión de los resultados

Resultados de las pruebas aplicadas en los estudios Bike fitting (ajuste de bicicleta) son fundamentales para asegurar la comodidad y el rendimiento del ciclista. Estos resultados pueden variar según el tipo de ajuste de bicicleta que se realice, pero generalmente incluyen información sobre la postura del ciclista, la posición de los pedales, el manillar y otros componentes de la bicicleta.

Algunos de los resultados típicos de un ajuste de bicicleta pueden incluir: 1. Altura del sillín: La altura del sillín se ajusta para garantizar que la pierna del ciclista tenga la extensión adecuada al pedalear. Esto es esencial para maximizar la eficiencia y prevenir lesiones.

Se pudo observar que dentro de los estudios realizados se encontraron deportistas con muy mala postura, ángulos no acordes, evidenciando hiperextensión y/o en algunos casos flexión exagerada, todos los evaluados informaron de dolores y molestias en diferentes partes del cuerpo de las articulaciones, (registros en los informes individuales de cada evaluado) gracias a los estudios pudimos determinar con exactitud los



	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
ANGULO_PIE_PRE	25	92,00	111,00	99,68	5,46
ANGULO_RODILLA_PRE	25	133,00	156,00	141,76	6,08
ANGULO_CADERA_PRE	25	33,00	48,00	40,24	3,67
ANGULO_BRAZO_PRE	25	76,00	99,00	87,72	5,42
ANGULO_CODO_PRE	25	149,00	173,00	160,08	4,61
N válido (por lista)	25				

ángulos
ideales,
logrando
mejora en su
postura

desapareciendo los dolores y molestias que venían presentando.

En la tabla 2 análisis de estudios, se puede observar los ángulos en los que se encontraban cada uno de los evaluados, el antes y después con sus respectivas observaciones, así: se expondrán solo 5 de ellos.





SUJETO	GONIOMETRIA	VERTICES	OBSERVACION
1			<p>POSICIÓN ANTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angulo Rodilla: 141° No acorde • Angulo espalda: 36° muy flexionada la cadera • Baricentro: incorrecta distribución cargas • Angulo Brazo – Espalda: 90° se pasa por mínimo de lo ideal • Angulo codo: 160° dentro del rango <p>POSICIÓN NUEVA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angulo Rodilla: 144° se subió silla 1 cm • Angulo espalda: 38° se subió el manubrio • Baricentro: en el punto ideal buena distribución de las cargas • Angulo brazo - espalda: 91° ideal • Angulo codo: 161° dentro del rango
			

Tabla 3
Estadísticos
descriptivos
pretest
Fuente.
Perdomo
y
Contreras
(2024)

Tabla 4
Estadísticos









descriptivos posttest

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
ANGULO_PIE_POST	25	96,00	106,00	100,48	2,48
ANGULO_RODILLA_POST	25	140,00	148,00	144,32	2,09

Fuente.
Perdomo y
Contreras
(2024)Tabla 5



Correlación
muestras

ANGULO_CADERA_POST	25	37,00	45,00	40,68	2,17	
ANGULO				5,88	4,52	
ANGULO				10,28	5,11	orde
N válido (p						muy
2						<p>POSICIÓN NUEVA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angulo Rodilla: 141° + 3° pedalier, se bajó silla 2 cm • Angulo espalda: 37° se recomienda subir el manubrio • Baricentro: en el punto ideal buena distribución de las cargas • Angulo brazo - espalda: 86° dentro del rango • Angulo codo: 158° debe mejorar la técnica
3						<p>POSICIÓN ANTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angulo Rodilla: 147° No acorde • Angulo espalda: 37° muy flexionada la cadera • Baricentro: incorrecta distribución cargas • Angulo Brazo – Espalda: 85° se puede mejorar • Angulo codo: 158° muy flexionado
						<p>POSICIÓN NUEVA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angulo Rodilla: 145° se bajó silla 1,6 cm • Angulo espalda: 43° se subió el manubrio • Baricentro: en el punto ideal buena distribución de las cargas • Angulo brazo - espalda: 89° dentro del rango • Angulo codo: 160° ideal

emparejadas ángulo del pie



4		<p>POSICIÓN ANTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angulo Rodilla: 135° No acorde • Angulo espalda: 40° dentro del rango • Baricentro: incorrecta distribución cargas • Angulo Brazo – Espalda: 83° no acorde • Angulo codo: 163° dentro del rango 	
		<p>POSICIÓN NUEVA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angulo Rodilla: 145° se subió silla 3 cm • Angulo espalda: 43° se subió el manubrio, ideal • Baricentro: Muy proximal • Angulo brazo - espalda: 82° no acorde se recomendó cambio potencia • Angulo codo: 163° dentro del rango 	
5		<p>POSICIÓN ANTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angulo Rodilla: 140° No acorde • Angulo espalda: 42° Dentro del rango • Baricentro: incorrecta distribución cargas • Angulo Brazo – Espalda: 93° no acorde • Angulo codo: 173° muy extendido 	
		<p>POSICIÓN NUEVA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angulo Rodilla: 146° se subió silla 1,5 cm • Angulo espalda: 39° dentro del rango • Baricentro: ideal • Angulo brazo - espalda: 88° dentro del rango • Angulo codo: 173° mejorar técnica 	
		<p>ANGULO_PI E_PRE</p>	<p>ANGULO_PI E_POST</p>



N		25	25	
Parámetros normales ^{a,b}	Media	99,68	100,48	
	Desv. Desviación	5,46	2,48	
Sig. Monte Carlo (bilateral) ^c	Sig.	,229	,043	
	Intervalo de confianza al 99%	Límite inferior	,218	,038
		Límite superior	,239	,048

Fuente. Perdomo y Contreras (2024)

El promedio del ángulo del pie en los sujetos fue mayor después de la corrección y la estrategia, esto permite comprobar la Ha con un valor $P < 0.05$ (0,229 y 0,038 respectivamente) mayor en los indicadores propios de los ángulos registrando diferencias poco significativas. Respecto a los parámetros de los ángulos de colocación dentro de la bicicleta.

Tabla 6. Correlación muestras emparejadas ángulo de la rodilla

		ANGULO_ RODILLA_ PRE	ANGULO_ RODILLA_ POST	
N		25	25	
Parámetros normales ^{a,b}	Media	141,7600	144,3200	
	Desv. Desviación	6,08468	2,09603	
Sig. Monte Carlo (bilateral) ^c	Sig.	,382	,001	
	Intervalo de confianza al 99%	Límite inferior	,370	,000
		Límite superior	,395	,002

Fuente. Perdomo y Contreras (2024)

El promedio del ángulo de la rodilla en los sujetos fue mayor después de la corrección y la estrategia, esto permite comprobar la Ha con un valor $P < 0.05$ (0,382 y 0,001 respectivamente) mayor en los indicadores propios de los ángulos registrando diferencias poco significativas. Respecto a los parámetros de los ángulos de colocación dentro de la bicicleta.

Tabla 7. Correlación muestras emparejadas ángulo de la cadera



		ANGULO_C ADERA_PRE	ANGULO_C ADERA_POS T	
N		25	25	
Parámetros normales ^{a,b}	Media	40,2400	40,6800	
	Desv. Desviación	3,67741	2,17409	
Sig. Monte Carlo (bilateral) ^c	Sig.	,502	,201	
	Intervalo de confianza al 99%	Límite inferior	,489	,191
		Límite superior	,514	,212

Fuente. Perdomo y Contreras (2024)

El promedio del ángulo de la cadera en los sujetos fue mayor después de la corrección y la estrategia, esto permite comprobar la H_a con un valor $P < 0.05$ (0,502 y 0,201 respectivamente) mayor en los indicadores propios de los ángulos registrando diferencias poco significativas. Respecto a los parámetros de los ángulos de colocación dentro de la bicicleta.

Tabla 8. Correlación muestras emparejadas ángulo del codo

		ANGULO_ CODO_PR E	ANGULO_ CODO_POS T	
N		25	25	
Parámetros normales ^{a,b}	Media	160,0800	160,2800	
	Desv. Desviación	4,61808	5,11957	
Sig. Monte Carlo (bilateral) ^d	Sig.	,173	,001	
	Intervalo de confianza al 99%	Límite inferior	,164	,000
		Límite superior	,183	,002

Fuente. Perdomo y Contreras (2024)

El promedio del ángulo de la cadera en los sujetos fue mayor después de la corrección y la estrategia, esto permite comprobar la H_a con un valor $P < 0.05$ (0,173 y 0,001 respectivamente) mayor en los indicadores propios de los ángulos registrando diferencias poco significativas. Respecto a los parámetros de los ángulos de colocación dentro de la bicicleta.

Se puede afirmar que es de vital importancia el estudio biomecánico Bike Fitting para cada ciclista, con el fin de poder determinar la posición ideal en donde los segmentos corporales se encuentren en los



ángulos ideales, con el fin de evitar posibles lesiones, dolores musculares, así como en las articulaciones, igualmente al tener un mayor confort en la bicicleta aumentaremos el rendimiento mejorando en watos por minutos, podremos realizar rutas de mayor distancia e intensidad.

Uno de los aspectos más importantes es que el estudio de biomecánica se debe de realizar sobre la bicicleta, si se hacen en otro tipo de simuladores o equipos no es posible garantizar un 100% el paso de las medidas exactas de un equipo a la misma bicicleta ya que influyen que tengan los mismos ángulos en la bicicleta, la misma silla ancho, largo ergonomía, así como el retroceso que nos proporciona el tubo de la silla o tija ya que varía en cada tija o sistema de ajuste de silla, la altura del manubrio dependerá del largo del tenedor o trinche y que es de vital importancia que no lo corten antes de realizar el estudio, ya que después de cortado no hay nada que hacer y este si está mal ubicado genera dolores en la zona lumbar y cervical.

El Bike fitting también debe ser complementado con las cualidades físicas del deportista que tenga unos rangos mínimos de movimiento, flexibilidad y fuerza teniendo en cuenta que, si el deportista tiene una mayor capacidad de resistencia, es capaz de rendir durante más tiempo sin sufrir fatiga, lo cual genera más ventaja si no se entrenan las cualidades físicas.

El estudio biomecánico Bike fitting es una herramienta importante para los ciclistas, que permite optimizar la posición de la bicicleta y mejorar su rendimiento. Los beneficios e importancia del estudio son:

Mejora del rendimiento: Maximizar la eficiencia de los pedales, permitiendo que la bicicleta se transfiera con más potencia a los pedales. Se logra ajustar la posición del sillín, manillar y calas de las zapatillas, entre otros aspectos.

Prevención de lesiones: Una mala posición sobre la bicicleta puede provocar lesiones como dolor en la espalda, rodillas o cuello. El anclaje de la bicicleta también tiene que ajustarse para solucionar problemas a la hora de ajustar la posición del ciclista según su anatomía y necesidades individuales.



Conclusiones.

Dentro del estudio se determinó que los deportistas sufren de dolores en la planta de los pies teniendo en cuenta que a falta de no tener el estudio se evidenciaba que no estaban realizando el apoyo del pie dentro de la zapatilla en el punto entre el 1 y 5 metatarso lo cual genera un apoyo plantar que no es el preciso generando dolores inaguantables, molestias las cuales hacen que el deportista se baje de la bicicleta y se quite las zapatillas para descansar de la mala presión.

Igualmente como en el caso anterior ocurre con los dolores de rodilla en la parte lateral, colateral teniendo en cuenta la mala alineación de las calas y que por falta de una evaluación postural a falta de conocer si se existe algún grado de pronación o supinación lo cual genera de manera inmediata dolores al iniciar el gesto técnico del pedaleo, por lo cual hasta no realizar una acorde alineación de las calas según su valoración se presentaran este tipo de dolores.

En cuanto a la altura de la silla puede se presenta en los evaluados que está muy abajo o muy arriba lo que genera una flexión e hiperextensión de la flexión de la rodilla lo cual genera dolores en la zona rodilla frontal y la zona posterior poplítea, así mismo dolores en la zona muscular del cuádriceps, isquiotibiales, aductores, por flexión o hiperextensión, por lo cual se debe determinar la altura de manera correcta, a esto hay que sumarle que si se presentan este tipo de dolores y/o molestias generan calambres en las zonas musculares antes mencionadas, generando así que los deportistas no rindan en las rutas, no disfruten de sus salidas en bicicleta, por lo cual al realizar el estudio le determinaremos el ángulo ideal para cada caso.

Igualmente adicionando al caso anterior de la altura de la silla otra variable importante y que va de la mano es el retroceso de la silla lo cual se determinó con el baricentro que en la distribución de las cargas sobre los puntos de apoyo como lo es la silla los pedales y el manillar, donde debe quedar correctamente la distribución de las cargas para evitar molestias en algunos de las articulaciones proximales a los puntos de apoyo y que son de gran riesgo para la aparición de dolores y molestias, otro aspecto es el retroceso de la



rodilla según el eje del pedalier que se realiza con una línea trazada con el láser y evidenciada en el sistema digital el cual nos indica que tan adelantada o retrasada esta la rodilla.

Referencias bibliográficas

Alcalde Y. Biomecánica aplicada al ciclismo. Sport Train. 2012;20–5

Algarra J, Gorrotxategui A. Capacidades entrenables. In: El rendimiento en el ciclismo.

Collina S, Shiple B. Road bicycle fit. J Sport Med. 3907;271–6.

Constitucion politica de Colombia. (1991). Bogota, Colombia.

Daniels worthinghams pruebas funcionales musculares, tecnicas de exploracion manual 6a edicion.

<https://educacaofisicaaefcps.files.wordpress.com/2018/07/clinical-kinesiology-and-anatomy.pdf>

García J. Biomecánica aplicada al ciclismo profesional. 2010;11–3.

Gómez-Puerto J, Da Silva-Grigoletto M, Viana-Montaner B, Vaamonde D, Alvero-Cruz J. La importancia de los ajustes de la bicicleta en la prevención de las lesiones en el ciclismo. Med del Deport. 2008;1(2):73– 81.

Human Anatomy Fundamentals: Muscles and Other Body Mass, Fundamentos de anatomía humana: flexibilidad y limitaciones articulares <https://design.tutsplus.com/articles/human-anatomy-fundamentals-flexibility-and-joint-limitations--vector-25401>

Libro Biomecánica deportiva y control del entrenamiento Lic. Educación Física. Médico Cirujano. Mg. Fisiología del ejercicio. Dr. Educación Física. Insituto

Libro ciclismo arte, ciencia y metodo por el MSc. JENARO LEGUIZAMO HERRERA, primera edicion Agosto 2020.

Maria del Carmen Calvo lopez MDC. Análisis de los factores de riesgo de lesión en el ciclismo de carretera de la región de Murcia. Universidad Católica San Antonio; 2009. 9.

Moore (2007).



Organización Mundial de la Salud. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra: Ediciones de la OMS.

Principios básicos aplicados a la biomecánica del movimiento corporal humano, Biomecánica: de la física mecánica al análisis de gestos deportivos

Zani Z. Biomecánica del pedaleo. In: Pedalear bien. 1 ed. Madrid: Ediciones Tutor S.A.; 2010. p. 9–12.

Zani Z. Los parámetros de la posición. In: Pedalear bien. 1o ed. Madrid: Ediciones Tutor S.A.; 2010. p. 29–45. 8.

Zani Z. Metodología para la colocación anatómica sobre pedales automáticos. In: Pedalear bien. 1 o ed. Madrid: Ediciones Tutor S.A.; 2010. p. 140–6. 10. Silberman M, Webner D,

Zani Z. Elección y montaje del manillar y sillín. In: Pedalear bien. 1 ed. Madrid: Ediciones Tutor S.A.; 2010. p. 147–9.

