



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

TEMA:

“RELACIÓN DE RIESGO DE LESIÓN Y FUERZA EXPLOSIVA EN DOCENTES DEL CLUB DE BALONCESTO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI, PERÍODO 2020-2021”.

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Licenciada en Terapia
Física Médica

AUTOR: Menza Fuertes Edwin Nayim

DIRECTORA: Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc

IBARRA-ECUADOR

2021

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

Yo, Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya, en calidad de tutora de tesis titulada **“RELACIÓN DE RIESGO DE LESIÓN Y FUERZA EXPLOSIVA EN DOCENTES DEL CLUB DE BALONCESTO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI, PERÍODO 2020-2021”** de autoría de: Edwin Nayim Menza Fuertes, una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apto para su defensa, y para que sea sometido a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 13 días del mes de mayo de 2021

Lo certifico:

(Firma).....

Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc
C.I.

DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte, para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

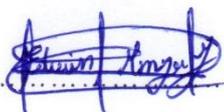
DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0402080964		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Menza Fuertes Edwin Nayim		
DIRECCIÓN:	Colón y 9 de Octubre		
EMAIL:	enmenzaf@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	S/N	TELÉFONO MÓVIL:	0962585648
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO	“RELACIÓN DE RIESGO DE LESIÓN Y FUERZA EXPLOSIVA EN DOCENTES DEL CLUB DE BALONCESTO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI, PERÍODO 2020-2021”		
AUTOR (ES):	Menza Fuertes Edwin Nayim		
FECHA:	2021/05/05		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciado en Terapia Física Médica		
ASESOR/DIRECTORA:	Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc		

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 13 días del mes de mayo de 2021

EL AUTOR

(Firma).....

Edwin Nayim Menza Fuertes

C.C.: 0402080964

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS-UTN

Fecha: Ibarra, 13 de mayo de 2021

Edwin Nayim Menza Fuertes “RELACIÓN DE RIESGO DE LESIÓN Y FUERZA EXPLOSIVA EN DOCENTES DEL CLUB DE BALONCESTO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI, PERÍODO 2020-2021” / Trabajo de Grado Licenciatura en Terapia Física Médica. Universidad Técnica del Norte.

DIRECTOR: Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc.

El principal objetivo de la presente investigación es estudiar la relación entre el riesgo de lesión y fuerza explosiva en docentes que participan en el club de baloncesto de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Entre los objetivos específicos vamos a clasificar a los sujetos de estudio según su edad y género, evaluar el riesgo de lesión y el nivel de fuerza explosiva de los evaluados.

Fecha: Ibarra, 13 de mayo de 2021

.....
Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya MSc

Directora

.....
Edwin Nayim Menza Fuertes

Autor

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo principalmente a mis padres, por darme la vida, el amor y la paciencia para crecer en mi vida académica y personal, a mi familia por el apoyo incondicional, sin duda que, sin ellos, no estaría pasando por esta etapa de mi vida.

A las personas que han sido parte de mi vida y que me han enseñado muchos valores, mis amigos y compañeros, que han sido mi segunda familia, y siempre me han alentado a seguir adelante y a superarme a mí mismo.

Dedico este trabajo de grado a todas aquellas personas que menciono y a las que no, como señal de un esfuerzo en conjuntos, ya que este trabajo de grado no es solo de mí, sino también de ellos.

Edwin Nayim Menza Fuertes

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis Padres y hermana, quienes me han visto crecer y me han apoyado en cada etapa de mi vida, enseñándome valores y dándome cariño.

A la Universidad Técnica del Norte, la casona universitaria que me ha acogido en sus puertas para poder cumplir un objetivo en mi vida.

A la Carrera de Terapia Física Médica, la cual, es una carrera humanista, la cual no solo me ha permitido aprender su contenido, sino que me ha enseñado ser mejor persona.

A mis maestros y tutores, quienes fueron los que me abrieron el camino de conocimiento y que, por medio de su guía, he podido aprender a ser un mejor estudiante de la Carrera de Terapia Física Médica.

A la Lcda. Verónica Johanna Potosí Moya, mi tutora, quien, con su enseñanza, su guía y paciencia, pude finalizar mi trabajo de tesis.

A los participantes de esta investigación, los cuales fueron pieza clave para el desarrollo de la misma.

Edwin Nayim Menza Fuertes

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iii
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
TEMA:	xv
CAPÍTULO I.....	1
1. Problema de la investigación.....	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos	5
1.5. Preguntas de investigación	6
CAPÍTULO II	7
2. Marco teórico.....	7
2.1. Anatomía sistémica.....	7
2.1.1. Definición.....	7
2.2. Sistema esquelético.....	7
2.2.1. Definición.....	7
2.2.2. División	7
2.2.3. El hueso.....	8
2.2.4. Clasificación de los huesos	8

2.3. Sistema muscular	9
2.3.1. Definición.....	9
2.3.2. Músculos	9
2.3.3. Disposición de los fascículos musculares	9
2.4. Fisiología del musculo.....	10
2.4.1. Anatomía fisiológica del musculo esquelético.....	10
2.4.2. Fibras de contracción lenta y contracción rápida.....	11
2.4.3. Mecanismo de contracción muscular	11
2.5. Sistema articular	12
2.5.1. Definición.....	12
2.5.2. Articulación.....	12
2.5.3. Clasificación de las articulaciones	12
2.5.4. Clasificación según su estructura	13
2.5.4. Clasificación según su funcionalidad.....	13
2.6. Ejercicio físico	13
2.6.1. Condición física	14
2.6.2. Capacidades físicas básicas.....	14
2.6.3. Fuerza explosiva.....	15
2.6.4. El baloncesto	15
2.6.5. Calidad de movimiento	15
2.7. Lesiones deportivas	16
2.7.1. Esguinces.....	16
2.7.2. Luxación.....	17
2.7.3. Fractura	17
2.8. Instrumentos de valoración.....	17
2.8.1. Test FMS	17
2.8.2. Sentadilla profunda (Deep Squad)	18
2.8.3. Paso de obstáculo (Hurdle Step)	19
2.8.4. Estocada en línea (Inline Lunge).....	20
2.8.5. Movilidad de hombro (Shoulder Mobility).....	22
2.8.6. Elevación activa de pierna (Active Straight-Leg Raise).....	23
2.8.7. Estabilidad de tronco (Trunk Stability Push-Up).....	24

2.8.9. Estabilidad rotatoria (Rotary Stability)	25
2.8.10. Análisis de la puntuación	26
2.8.11. Materiales	27
2.9. Standing long jump test (Salto horizontal sin impulso).....	28
2.9.1. Generalidades	28
2.9.2. Resultados	28
2.9.3. Materiales	29
2.10. Marco legal y ético	29
2.10.1. Marco legal.....	29
CAPÍTULO III	31
3. Metodología de la investigación.....	31
3.1. Diseño de la investigación	31
3.2. Tipo de investigación.....	31
3.3. Localización y ubicación del estudio.....	31
3.4. Población y muestra.....	31
3.4.1. Población.....	31
3.4.2. Muestra.....	32
3.4.3. Criterios de inclusión	32
3.4.4. Criterios de exclusión.....	32
3.5. Operacionalización de variables	33
3.6. Métodos de recolección de información.....	38
3.6.1. Método bibliográfico.....	38
3.7. Técnicas e instrumentos de investigación.....	38
3.7.1. Fichas de datos personales	38
3.7.2. Test FMS (Functional Movement Screen)	39
3.7.3. Salto Horizontal sin impulso	39
3.8. Validación de instrumentos	39
3.8.1. Functional Movement Screen (FMS).....	39
3.8.2. Salto Horizontal sin Impulso.....	40
3.9. Análisis de datos	40
CAPÍTULO IV	41
4. Resultados.....	41

4.1. Análisis y discusión de resultados	41
4.2. Preguntas de investigación	48
CAPÍTULO V	50
5. Conclusiones y recomendaciones.....	50
5.1. Conclusiones.....	50
5.2. Recomendaciones	50
BIBLIOGRAFÍA.....	52
ANEXOS.....	58
Anexo 1. Resolución de aprobación de anteproyecto	58
Anexo 2. Consentimiento informado	59
Anexo 3. Ficha de evaluación	60
Anexo 4. Test FMS (Original).....	61
Anexo 5. Tabla de resultados del Standing Long Jump Test	62
Anexo 6. Revisión abstract.....	63
Anexo 7. Resultado del análisis Urkund	64
Anexo 8. Galería Fotográfica	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la muestra según su edad.....	41
Tabla 2. Distribución de a muestra según su género.....	42
Tabla 3. Distribución de la muestra según el índice de masa corporal IMC	43
Tabla 4. Distribución de la muestra según el nivel de riesgo de lesión	44
Tabla 5. Distribución de la muestra según el nivel de fuerza explosiva	45
Tabla 6. Distribución de la relación existente entre nivel de fuerza explosiva y nivel de riesgo de lesión.....	46

RESUMEN

RELACIÓN DE RIESGO DE LESIÓN Y FUERZA EXPLOSIVA EN DOCENTES DEL CLUB DE BALONCESTO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI, PERÍODO 2020-2021.

Autor: Edwin Nayim Menza Fuertes

Correo: enmenzaf@utn.edu.ec

Las lesiones en el baloncesto son problemas muy comunes, que afectan tanto la práctica deportiva como las actividades que se realiza día a día. Los gestos deportivos empleados en el baloncesto tienen una gran relación con la fuerza explosiva, ya que este deporte requiere un elevado grado de fuerza ejecutado en el menor tiempo posible. La investigación tiene como objetivo conocer la relación que existe entre el riesgo de lesión y la fuerza explosiva en los participantes del club de baloncesto de docentes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Fue un estudio de diseño no experimental, de corte transversal; de carácter cuantitativo y de tipo descriptivo. Los métodos de recolección de datos fueron; por medio de entrevista y utilizando instrumentos, el test FMS (Functional Movement Screen) y la prueba de Salto horizontal sin impulso. El estudio se realizó en una muestra de 30 personas de diferentes edades. Los resultados de la investigación mostraron que hay un mayor número de participantes masculinos (73,3%) con una edad promedio de 38 años y su mayoría (60%) tiene un peso normal según su IMC. Al evaluar riesgo de lesión el 60% de personas no tienen riesgo de lesión y cuando se midió el nivel de fuerza explosiva los dos valores más altos, de 20% cada uno, muestra que existe un nivel “muy malo” y “por encima de lo normal” dentro de la muestra. En conclusión, existe una relación inversamente proporcional entre el riesgo de lesión y la fuerza explosiva en deportistas de baloncesto.

Palabras claves: Riesgo de lesión, fuerza explosiva, baloncesto, Functional Movement Screen

ABSTRACT

RELATIONSHIP BETWEEN THE RISK OF INJURY AND EXPLOSIVE FORCE AMONG TEACHERS OF THE BASKETBALL CLUB OF THE “UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI”. PERIOD 2020-2021

Author: Edwin Nayim Menza Fuertes

Mail: enmenzaf@utn.edu.ec

Basketball injuries are such common problems. They impact both the sport practice and the daily activities. The sporting gestures used in basketball, have a huge relationship with explosive force, because this sport requires a high degree of strength executed in the shortest time possible. The research has as objective, knowing the relationship between the injury risk, and the explosive force among the participants of the basketball club of teachers in the “Universidad Politécnica Estatal del Carchi.”. It was a non-experimental design study and cross-sectional, with a quantitative nature and a descriptive type. Collection methods were through interviews and using tools, the FMS (Functional Movement Screen), and the horizontal jump without impulse test. The research was performed on a sample of 30 different-aged people. The results of the research were that there is a higher number of male participants (73,3%) with an average age of 38 years, and most of them (60%) have a normal weight, according to their IMC. When assessing the risk of injury, 60% of people do not have an injury risk. When measuring the explosive force level, the two higher levels, (20% each one) it was shown that there is a “dangerous” level, and an “above the normal” one, within the sample. In conclusion, there is an inversely proportional relationship between the injury risk, and the explosive force among the basketball players.

Key Words: Injury risk, explosive force, basketball, Functional Movement Screen.

TEMA:

“RELACIÓN DE RIESGO DE LESIÓN Y FUERZA EXPLOSIVA EN DOCENTES DEL CLUB DE BALONCESTO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI, PERÍODO 2020-2021”

CAPÍTULO I

1. Problema de la investigación

1.1. Planteamiento del problema

Uno de los deportes más populares es sin duda el baloncesto, se estima que el once por ciento de la población mundial práctica este deporte ya sea de manera profesional como de manera recreativa, por las razones de que es un deporte completo, beneficiando no solo el aspecto físico, sino que también el mental y mejora el bienestar social, como en cualquier deporte la persona que lo practica esta propensa a lesionarse, pudiendo afectar la calidad de vida de la persona y su rendimiento laboral. Una revisión sistemática de un total de 34 estudios mostrando que las lesiones más comunes son de tobillo, rodilla y hombro. (1)

En el baloncesto, la habilidad de generar altos niveles de fuerza en cortos periodos de tiempo es un factor determinante para mejorar el rendimiento deportivo. Los métodos de entrenamiento con pesas, el entrenamiento pliométrico y la combinación de ambos, parecen ser los más efectivos para la mejora de la potencia muscular. Así mismo, algunos investigadores justifican que la intención de llevar a cabo el movimiento de forma explosiva y con un alto grado de desarrollo de fuerza, son más importantes incluso que la propia carga externa a vencer. (2) (3)

La calidad de movimiento según los rangos de edad no es muy marcada, los niveles de habilidad que presentaban los adultos jóvenes un total de 36,7% de puntuación. Con respecto al género, los hombres tienen una mejor puntuación que las mujeres. (4)

Investigaciones realizadas en España a diversos equipos y rangos de edad, mencionan que al año se registran 359,3 lesiones debidas a la práctica de este deporte, además

aportan que el 79,12% de los lesionados son hombres y el 44% son mujeres. En comparación con otros deportes el baloncesto presentaba una mayor incidencia en lesiones agudas, en comparación con el atletismo que acumulaba mayor número de lesiones por sobrecarga. (5)

Las partes del cuerpo más afectadas cuando se trata del baloncesto son los miembros inferiores con un porcentaje del 56,25%, en relación con zonas específicas del cuerpo la rodilla y el tobillo/pie presentan un 22,92% del total de lesiones dentro del baloncesto, además se muestra que las lesiones más comunes son esguince de ligamento con un 45,83%, contusiones 16,67% y fracturas-luxaciones con un 16,67% de prevalencia. (6)

Varios estudios afirman que la fuerza explosiva en deportes colectivos, puede ser mejorada por medio de un entrenamiento a base de ejercicios polimétricos, siguiendo el programa de 9 semanas, 3 veces por semana, realizando de 20 a 42 repeticiones por ejercicios, de 4 a 6 series. (7)

En una caracterización de lesiones deportivas realizada en Colombia, con un número de 417 participantes de los cuales, 30 pertenecían a la disciplina del baloncesto, 6 de ellos mencionaron que se habían lesionado en el contexto del deporte, lo que corresponde a un 20% de jugadores encuestados. (8)

En Ecuador una investigación realizada en Quito, durante el desarrollo del Torneo Master 40, se encuestó a 79 participantes, el 42% de ellos, presentaron algún tipo de lesión, las lesiones musculares fueron las más comunes, seguido sin mucha diferencia por las lesiones tendinosas, siendo el esguince de tobillo y contractura de gemelos los más habituales. (9)

Mientras que la evaluación de la fuerza explosiva en el baloncesto no está muy clara o se desconoce de investigaciones aplicadas en esta población, en la provincia del Carchi, donde se pretende realizar la investigación, no se tiene conocimiento de alguna investigación encaminada al riesgo de lesión y su nivel de fuerza explosiva en ningún equipo o deportista de cualquier rama del ejercicio físico.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la relación entre riesgo de lesión y el nivel de fuerza explosiva de los docentes que participan activamente en el club de baloncesto de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi?

1.3. Justificación

El motivo de la presente investigación fue obtener datos sobre la fuerza explosiva y los riesgos de lesión por medio del test Functional Movement Screen (FMS) y el test de salto horizontal sin impulso (Standing Long Jump Test) en deportistas de baloncesto de edad adulta, ya que existe escasa información en el Ecuador sobre estos temas.

Esta investigación fue factible porque cuenta con bibliografía e instrumentos validados bajo evidencia aplicables en este tipo de muestra, además fue viable ya que se contó con el apoyo de la institución y de los docentes participantes del club de baloncesto de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Los beneficiarios directos de esta investigación fueron los participantes del club de baloncesto de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, ya que por medio de la investigación se pudo conocer el nivel de fuerza explosiva a nivel de miembro inferior y el riesgo de lesión que corren al momento de realizar su práctica deportiva.

Como beneficiario indirecto de la investigación fue tomada en cuenta a la Universidad Técnica del Norte, ya que podrá contar con un tema que sumará información a la base de datos y servirá como medio de consulta para temas posteriores.

Además, esta investigación tiene impacto en el área de salud, porque se aplicó instrumentos evaluativos que nos permitirán mirar datos importantes sobre el riesgo de lesión, así mismo, nos ayudan a saber si el riesgo de lesión está relacionado con la fuerza explosiva de la persona.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la relación que existe entre el riesgo de lesión y el nivel de fuerza explosiva de los docentes hombres y mujeres que participan en el club de baloncesto de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar a la muestra de estudio según edad, género e IMC.
- Evaluar el riesgo de lesión y el nivel de fuerza explosiva de los docentes del club de baloncesto.
- Relacionar la fuerza explosiva con el riesgo de lesión que presentan los integrantes del club de baloncesto de docentes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

1.5. Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las características según edad, género e IMC de la muestra estudiada?
- ¿Cuál es el riesgo de lesión y nivel de fuerza explosiva que presentan los participantes del estudio según su edad y género?
- ¿Cuál es la relación que existe entre el nivel de fuerza explosiva y el riesgo de lesión de los integrantes del club de baloncesto de docentes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi?

CAPÍTULO II

2. Marco teórico

2.1. Anatomía sistémica

2.1.1. Definición

La anatomía sistémica es una forma en la que se organiza el estudio de los diferentes sistemas orgánicos que conforman el cuerpo humano, los cuales son los encargados de realizar una función específica y compleja, entre los más básicos de estos sistemas podemos encontrar el sistema tegumentario, sistema esquelético, sistema articular, sistema muscular, sistema nervioso, sistema circulatorio, sistema digestivo, sistema respiratorio, sistema urinario, sistema genital y sistema endocrino. (10)

2.2. Sistema esquelético

2.2.1. Definición

Dentro del estudios por sistemas, se denomina osteología a aquella rama que se encarga de estudiar al sistema esquelético, el cual está compuesto por los huesos y cartílagos, como todos los sistemas cumple una función, la cual es la de servir como soporte del cuerpo, en donde se sitúan los músculos para posteriormente producir movimientos, además, cumple la función de protección de los órganos vitales, tales como el corazón, pulmones y los órganos de la pelvis. (10)

2.2.2. División

Para realizar la división del sistema esquelético se tomó en cuenta dos partes funcionales, el esqueleto axial y el esqueleto apendicular. (10)

El esqueleto axial comprende los huesos de la cabeza, cuello y el tronco, mientras que el esqueleto apendicular toma en cuenta a los huesos de los miembros superiores e inferiores tomando en cuenta la cintura escapular y la pélvica. (10)

2.2.3. El hueso

El hueso, es un órgano vivo, conformado por un tejido conectivo duro, el cual está recubierto por una capa que nutre a la capa externa del hueso, conocidas como el periostio y el pericondrio. En el ser humano podemos encontrar dos tipos de hueso, el compacto y el esponjoso, estos se diferencian por la cantidad de materia que posean y por el número y tamaño de los espacios que presentan, los huesos presentan los dos tipos de huesos compacto en su parte externa, el cual rodea a una masa central de hueso esponjoso, en este lugar también puede encontrarse la cavidad medular, la cual almacene medula roja o amarilla. (10)

2.2.4. Clasificación de los huesos

Los huesos están clasificados según la forma que tengan, estos son:

- Huesos largos, son de una forma tubular, como el humero y el fémur.
- Huesos cortos, son cuboideos, se encuentran en el tarso y el carpo.
- Huesos planos, como su nombre lo menciona, son de una forma plana y cumplen una función protectora como los huesos del cráneo.
- Huesos irregulares, no presentan ninguna forma de los antes mencionados, estos son los huesos de la cara.
- Huesos sesamoideos, el ejemplo más claro de este tipo de hueso es la rótula, se encuentran ubicados en algunos tendones o donde se cruzan dos huesos largos, ayudan a evitar el desgaste de los tendones por el movimiento. (10)

2.3. Sistema muscular

2.3.1. Definición

La miología estudia todo lo que corresponde a la musculatura humana, el sistema muscular comprende los músculos esqueléticos, su función en el organismo es la de movilizar y posicionar las partes del cuerpo humano, además, se compone de los músculos lisos y el cardiaco. (10)

2.3.2. Músculos

El cuerpo humano presenta 700 músculos que conforman al sistema muscular, la mayoría de los músculos se encargan de la producción de movimientos de las distintas zonas del cuerpo y la estabilización de huesos. (11)

Los músculos esqueléticos son denominados a aquellos que tienen la capacidad de producir movimiento por medio de la aplicación de fuerza, el mecanismo de movimientos es un producto de la inserción y origen de los tendones musculares sobre los huesos, los mismo que actúan como palanca, mientras que las articulaciones como fulcro. (11)

2.3.3. Disposición de los fascículos musculares

Dentro de un fascículo las fibras musculares, están presentes en un solo sentido paralelamente, la manera en la que se encuentren los fascículos interviene en la fuerza y la amplitud de movimiento, es por esto que los músculos que presentan fibras musculares largas pueden realizar una mayor amplitud de movimiento. El cuerpo humano presenta tipos de disposición de los fascículos: (11)

- Paralela, son aquellos que presentan fascículos paralelos al eje longitudinal del musculo, y termina en uno y otro extremo de un tendón, un ejemplo de esta disposición la presenta el musculo esternohioideo. (11)

- Fusiforme, la característica de este tipo de disposición es que el musculo en su vientre tiene un mayor diámetro que en la parte que están cerca de los tendones, presente en el musculo digástrico. (11)
- Circular, podemos notar este tipo de disposición en los esfínteres, presenta una forma circular concéntrica. (11)
- Triangular, es llamado así por la forma en la que converge una amplia zona muscular en un solo y grueso tendón, el más claro ejemplo de esta disposición es el musculo pectoral mayor. (11)
- Peniforme, aquí podemos notar que los fascículos son cortos, y podemos notar la presencia del tendón, que se extiende en una amplia zona del músculo, y podemos encontrar dentro de esta disposición a los unipeniformes (dispuestos a un solo lado del tendón), bipeniformes (dispuesto a los dos lados del tendón) y los multipeniformes (fascículos ubicados oblicuamente, desde muchas direcciones y en varios tendones). (11)

2.4. Fisiología del musculo

2.4.1. Anatomía fisiológica del musculo esquelético

El músculo esquelético conforma más del 40% del cuerpo humano, como es bien sabido el músculo está compuesto por fibras musculares, en el caso del músculo esquelético, este está conformado por las fibras, que se extienden a lo largo de toda la longitud del músculo, y cada fibra es inervada por una sola terminación nerviosa, estas fibras musculares a su vez son el resultado del conjunto de miofibrillas, compuestas aproximadamente por 1500 filamentos de miosina y 3000 filamentos de actina. Hablamos de la actina y la miosina como grandes moléculas proteicas polimerizadas, que son el centro de la contracción muscular. (12)

2.4.2. Fibras de contracción lenta y contracción rápida

Dentro del músculo, existen dos tipos de fibras, de contracción lenta y rápida, se las denomina así por el tiempo que les toma alcanzar su máxima tensión desde la estimulación, las fibras de contracción lenta les toma aproximadamente 110 ms, mientras que las rápidas solo 50 ms, estas fibras de contracción rápida son clasificadas en tres tipos, cada una con diferente frecuencia de movilización, es decir, la tipo A. es la que se mueve con más frecuencia y la tipo C. es la menos usada. Es así que la mayoría de músculos están compuestos por un 50% de fibras de contracción lenta, 25% de fibras de contracción rápida tipo a, 25% de fibras de contracción rápida tipo b y solo 1% a 3% de fibras de contracción rápida tipo c. (13)

- Las fibras de contracción lenta, son especialmente resistentes al trabajo aeróbico, es decir son muy eficientes en la producción de ATP a partir de la oxidación de los hidratos de carbono y de las grasas, esta continua producción de ATP hace que las fibras sigan activas, permitiendo que la actividad muscular persista en un largo periodo de tiempo, a esto se le llama como resistencia muscular. (13)
- Las fibras de contracción rápida, están adaptadas para realizar trabajo anaeróbico, su ATP se forma a través de las vías anaeróbicas, este tipo de fibras generan más fuerza que las fibras de contracción lenta, pero se fatigan más rápido, por su limitada capacidad de resistencia, por lo que se activan en las pruebas rápidas de alta intensidad. Las fibras de contracción rápida tipo b suelen emplearse en pruebas explosivas como carreras de 100m. (13)

2.4.3. Mecanismo de contracción muscular

De una manera general, la contracción muscular sucede por etapas, que por secuencia empezaría con un potencial de acción que viaja desde la neurona motora hasta las fibras musculares, cada terminal neuronal utiliza un neurotransmisor denominado acetilcolina. La acetilcolina se difunde en una zona de la membrana de la fibra

muscular, provocando la apertura de canales catiónicos, por estos canales se mueven los iones de sodio, potasio y calcio, produciendo una despolarización local llamado “potencial generador”, además esta despolarización abre los canales de sodio activados por el voltaje en la membrana muscular, produciendo un potencial de acción. Este potencial de acción hace que el retículo sarcoplásmico libere iones calcio en el sarcoplasma, estos iones producen una fuerza de atracción hacia los filamentos de actina y miosina, dando como resultado el proceso de contracción muscular, después de un pequeño periodo de tiempo los iones de calcio son bombeados hacia el retículo sarcoplásmico, esta retirada de los iones de calcio hace que haya un cese de la contracción muscular. (12)

2.5. Sistema articular

2.5.1. Definición

El sistema articular es aquel que está compuesto por las articulaciones y sus ligamentos correspondientes, son los puntos de unión entre los huesos y es la zona que permite el movimiento. (10)

2.5.2. Articulación

La articulación es la unión que existe entre dos huesos o hueso y cartílago, se nota la importancia de la articulación en el movimiento cuando existe un elemento que impide el normal rango de movimiento de la articulación, el estudio científico de las articulaciones se denomina artrología y en base a esto aparece el estudio del movimiento humano, denominado kinesiología. (11)

2.5.3. Clasificación de las articulaciones

Las articulaciones presentan una clasificación en base a las características anatómicas y funcionales de la articulación. (11)

2.5.4. Clasificación según su estructura

- Articulaciones fibrosas: este tipo de articulación no presente una cavidad sinovial, sino que, sus partes se mantienen unidas por un tejido rico en colágeno. (11)
- Articulaciones cartilagosas: hay ausencia de la cavidad sinovial, en su lugar están unidos por cartílago. (11)
- Articulaciones sinoviales: los huesos están unidos por una cavidad sinovial, una capsula articular y tejido conectivo. (11)

2.5.4. Clasificación según su funcionalidad

Esta clasificación hace referencia al grado de movimiento que permite la articulación y se las colocó en los siguientes tipos. (11)

- Sinartrosis, es aquella articulación que no presenta movimiento.
- Anfiartrosis, presenta movimiento, pero este es limitado.
- Diartrosis, se caracteriza por ser una articulación de gran movimiento y presenta una cavidad sinovial. (11)

2.6. Ejercicio físico

Se denomina como ejercicio físico a la “actividad física planificada y estructurada, repetitiva y que tiene por finalidad el mantenimiento o la mejora de la forma física”. Podemos decir que para el correcto desempeño de cualquier actividad física que se proponga, es necesario tener un buen plan de entrenamiento que contribuya con los objetivos del deportista. Los ejercicios se los puede clasificar en aeróbico y anaeróbico, los ejercicios aeróbicos se caracterizan principalmente por ser de una larga y continua duración con una intensidad que va desde ligera a moderada, y aumenta el

metabolismo lipídico, por lo contrario, el ejercicio anaeróbico se puede diferenciar dos tipos, el anaeróbico láctico que son de corta duración y alta intensidad, y el anaeróbico aláctico que son muy intensos, pero de corta duración. (14) (15)

2.6.1. Condición física

La condición física es el resultado de la suma de las capacidades físicas como son la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad. Es decir “es el estado de forma que posee cada persona”. (16)

2.6.2. Capacidades físicas básicas

Para poder entender el concepto de capacidades físicas podemos decirlo de forma que son aquellas capacidades que por medio del entrenamiento pueden ser mejoradas y medidas por un test específico. (17)

- **Resistencia:** es la capacidad de soportar una actividad física el mayor tiempo posible, retardando la aparición de la fatiga y recuperándose rápidamente. (17)
- **Fuerza:** es la capacidad de soportar una resistencia por medio de la contracción muscular, esta se divide a su vez en fuerza máxima, fuerza resistencia y fuerza velocidad. (17)
- **Flexibilidad:** es la capacidad que tiene el cuerpo para realizar un recorrido y volver a su sitio, por medio de la amplitud articular y la elasticidad de los diversos tejidos conectivos, de la flexibilidad depende la agilidad y la destreza de un cuerpo. (17)
- **Velocidad:** es la capacidad que posee un cuerpo de realizar una acción en el menor tiempo posible. (17)

2.6.3. Fuerza explosiva

La fuerza Explosiva es aquella que es capaz de “desarrollar la máxima fuerza posible, en el menor tiempo posible”, de esta manera podemos decir que “la fuerza explosiva es en la que hay mayor incremento de tensión muscular por una unidad de tiempo”. La fuerza explosiva viene precedida de una fuerte contracción isométrica o de una excéntrica. (18)

2.6.4. El baloncesto

El baloncesto es uno de los deportes más populares y jugados del mundo, es practicado de manera profesional y amateur, en todas las edades, este deporte fue creado y desarrollado por James Naismith, un profesor de educación física canadiense. Actualmente el baloncesto se lo realiza en una cancha, con dos canastas y dos equipos de 5 integrantes que se basan en un reglamento, el objetivo principal es encestar el balón en la canasta. Este deporte se caracteriza por jugarse en 4 tiempos de 10 minutos cada uno, en el cual el jugador está realizando constantes aceleraciones y desaceleraciones, saltos, cambios de dirección, junto con otros movimientos, que pueden llevar en el peor de los casos a una lesión, éstas se producen con mayor numero en las rodillas y tobillos por la fuerza de torsión o una fuerza lateral, el esguince de tobillo es el problema más común que se puede producir. (19)

2.6.5. Calidad de movimiento

Se denomina calidad de movimiento a la aptitud que tiene un sujeto para realizar un patrón de movimiento específico y de manera adecuada, cuando existe una mala calidad de movimiento produce una reacción ante la carga de las articulaciones las cuales se verán alteradas, las consecuencias de esto se traducen a que se limiten las capacidades para realizar tereas que sean ejecutadas por el movimiento. (20)

Los aspectos que forman parte de la calidad de movimiento son:

- **Movilidad articular:** Es la capacidad del individuo de realizar un movimiento definido en los planos sagital, frontal y sagital, por medio de la articulación y de las propiedades elásticas que presente el sistema muscular. (21)
- **Estabilidad:** La base de sustentación es posible gracias a la estabilidad, la cual es la resistencia que se brinda a través de los segmentos corporales que están expuestos a la fuerza de gravedad. (21)
- **Balance:** Es la habilidad para mantenerse firme o en control del movimiento corporal, tomando en cuenta el centro de gravedad y las fuerzas exteriores que tratan de desequilibrar dicha posición. (21)

2.7. Lesiones deportivas

El aparato locomotor es un conjunto de sistemas que pueden llegar a realizar una acción definida o un movimiento, dentro de la práctica del deporte se pueden encontrar muchas lesiones, que se originan de acciones violentas o sobre esfuerzo. Entre las lesiones más comunes especialmente dentro del baloncesto podemos encontrar. (22)

Un estudio realizado por Antonio Bové, mostró que en los últimos 22 años las lesiones más frecuentes están relacionadas con el sistema musculotendinoso, con un 63%, seguidas por las lesiones ligamentosas y articulares, presentando un 24% de prevalencia, las dos lesiones principales en los jugadores que practican este deporte son los esguinces de tobillo y rodilla. (23)

Además, dentro de las tendinopatías también están presentes lesiones como las roturas fibrilares y las raquialgias (23) (24)

2.7.1. Esguinces

Son la lesión de uno o más ligamentos que conforman una articulación, en el deporte estas son, la rodilla y el tobillo, el cuadro clínico, el tratamiento y la recuperación,

varían directamente del grado de lesión que se haya tenido, por lo tanto: el Grado I solo presenta un ligero dolor, edema y la elongación de algunas fibras; en el Grado II existe un desgarro leve, dolor e impotencia funcional intensa, y si las fibras afectadas son muchas, existe una laxitud articular; el Grado III se caracteriza por un desgarro total, dolor e importancia funcional grave, además existe una laxitud completa de la articulación. (22)

2.7.2. Luxación

Una articulación es la unión de los extremos de dos o más huesos, la luxación es la separación de esta unión, provocada por una fuerza externa que vence a la resistencia de los ligamentos. El cuadro que se presenta al sufrir una luxación es: dolor, inflamación, malformación, entumecimiento en la zona lesionada y dificultad para usar o mover la zona en cuestión. (25)

2.7.3. Fractura

Se denomina fractura ósea a la pérdida de continuidad del hueso, producido por una fuerza externa, que supera su resistencia, debido a algún traumatismo en una persona sana, o por alguna patología que debilite el hueso que es propio en la vejez. Las fracturas están muy bien clasificadas según su localización, el estado de la piel, el trazo de la fractura, según la desviación de los fragmentos y según el mecanismo de producción. (26)

2.8. Instrumentos de valoración

2.8.1. Test FMS

El test FMS o Functional Movement Screen es un sistema de evaluación que permite al profesional evaluar los patrones de movimiento fundamentales en el individuo, estos patrones se muestran por medio de una evaluación dinámica y funcional, siendo así que predispone a prever lesiones y predecir el rendimiento deportivo de la persona.

Este test se basa en 7 pruebas funcionales las cuales arrojan un puntaje de 0 a 3 cada una. (27)

2.8.2. Sentadilla profunda (Deep Squad)

Propósito

El movimiento de la sentadilla profunda forma parte de otros muchos movimientos funcionales, de una manera detallada en una sentadilla profunda podemos observar la movilidad de las extremidades, el control postural, estabilidad del core y la pelvis, si bien este movimiento no es usado con frecuencia en las actividades de la vida diaria, se lo utiliza en la práctica deportiva, en donde se espera que el movimiento sea bilateral y simétrico. (27)

Descripción

Para realizar esta primera prueba la persona evaluada debe colocarse en una posición inicial, con los pies a la altura de los hombros y bien alineados en el plano sagital, luego se le pide que tome la espiga y la ubique por encima de su cabeza con los codos completamente extendidos y los hombros flexionados y abducidos. (27)

A partir de esta posición se le pide a la persona que flexione las rodillas, realizando un descenso lento, hasta realizar una sentadilla profunda. (27)

Criterio de evaluación

Nota 3, en donde el torso está paralelo a la tibia, la cadera se encuentra por debajo de las rodillas, las rodillas están paralelas a los pies, la barra está paralela al suelo. (27)

Nota 2, se la obtiene cuando la persona logra realizar la sentadilla profunda, pero para hacerlo necesita elevar los talones del suelo. (27)

Nota 1, aquí podemos observar que el torso y la tibia no están alineados paralelamente, la cadera no sobrepasa a la línea que proponen las rodillas, los pies están situados hacia dentro y la barra no está alineado con los pies. (27)

Nota 0, se le concede la nota 0 cuando al realizar el movimiento existe algún dolor. (27)

2.8.3. Paso de obstáculo (Hurdle Step)

Propósito

El paso de obstáculo es una parte dentro de la locomoción y la aceleración, por lo que el análisis de esta prueba expondrá las compensaciones y la asimetría en el momento del paso, pone a prueba la estabilidad y el control de la postura, ya que este movimiento requiere una correcta coordinación y estabilidad entre las caderas, ya que una va a soportar la carga del cuerpo mientras la otra se mueve. Hay que tomar en cuenta que al momento de realizar esta acción la pelvis y el core deben conservar una estabilidad y alineación en todo el movimiento. Los movimientos excesivos de la parte superior del cuerpo denotan una compensación; esta prueba además pone a prueba la movilidad bilateral y la estabilidad de cadera, rodillas y tobillos. (27)

Descripción

La altura del obstáculo se debe ajustar a la altura de la tuberosidad tibial, en base a esto se le pide a la persona evaluada que se pare detrás del centro del obstáculo, de tal manera que los talones y las puntas de los pies estén correctamente alineados entre sí, además que la punta de los pies toque la base del obstáculo, así mismo se le pide que ubique la barra en los hombros y por detrás de la cabeza. (27)

Para la ejecución del movimiento se le pide a la persona que con un pie mantenga el equilibrio mientras que el otro cruce el obstáculo, toque el suelo con el talón y regrese

de la misma manera, tomando en cuenta de que el torso debe estar erguido, el movimiento que realiza la persona debe ser lento y coordinado. (27)

Criterio de evaluación

Nota 3, esta nota se obtiene cuando la persona mantiene las caderas, rodillas y tobillos alineados en el plano sagital, no presente ningún movimiento de la columna lumbar o este puede ser mínimo y cuando la barra y el suelo permaneces paralelas entre sí. (27)

Nota 2, comprende cuando el movimiento entre la cadera, rodillas y tobillos no son alineados, existe movimiento de la columna lumbar y cuando la barra y el suelo pierden su paralelismo. (27)

Nota 1, en donde la persona evaluada no puede realizar el paso de obstáculo y pierde el balance. (27)

Nota 0, se le concede la nota 0 cuando al realizar el movimiento existe algún dolor. (27)

2.8.4. Estocada en línea (Inline Lunge)

Propósito

La estocada en línea se puede observar dentro del ejercicio cuando hay presencia de movimientos de desaceleración y cambios de direcciones, el gesto que produce esta prueba simula los movimientos de rotación, desaceleración y movimientos laterales. La base de sustentación en la ejecución del movimiento pone a prueba la estabilidad inicial y el control dinámico de la pelvis y el tronco, ya que coloca a las extremidades inferiores en una postura muy diferente con relación a la posición de los miembros superiores, o también llamado en un patrón recíproco y pone a prueba la estabilidad de la columna vertebral. (27)

Descripción

Para medir apropiadamente la distancia de la ubicación de los pies tomamos en cuenta nuevamente la longitud desde el suelo hasta la tuberosidad tibial de la persona, le pedimos al evaluado que ubique la punta del pie trasero al inicio de la medición, mientras que el talón del pie delantero se ubica al final de la medición, luego se pide a la persona que va a realizar el movimiento que coloque la barra a sus espaldas procurando tocar la cabeza, la columna torácica y el sacro, la mano opuesta del pie adelantado debe tomar la barra en su porción cervical, mientras que la otra en la toma en su porción lumbar. (27)

Para realizar el patrón de movimiento la persona debe bajar la rodilla trasera hasta el piso y volver a la posición inicial. (27)

Criterio de evaluación

Nota 3, esta nota se obtiene cuando la barra mantiene el contacto con los puntos ya mencionados y se mantiene vertical, el movimiento del torso debe ser mínimo, la barra y los pies se mantienen en el plano sagital, la rodilla toca el centro del suelo y cuando el pie adelantado conserva su posición inicial. (28)

Nota 2, se puede dar cuando una de las condiciones anteriores falla, es decir que, la barra pierde el contacto con la columna o no se mantiene vertical, existe movimiento del tronco, la barra y los pies no se encuentran alineados con el plano sagital, la rodilla no completa el contacto con el suelo o el pie adelantado no termina en la posición inicial. (28)

Nota 1, se obtiene cuando la persona pierde el balance del paso, es incapaz de completar el movimiento o es incapaz de mantener la posición inicial. (28)

Nota 0, se le concede la nota 0 cuando al realizar el movimiento existe algún dolor. (28)

2.8.5. Movilidad de hombro (Shoulder Mobility)

Propósito

Por medio de esta prueba podemos observar el ritmo natural de la región escapulo-torácica, columna torácica y caja torácica, durante el movimiento. Es importante que, para observar el movimiento puro, se necesite la eliminar las compensaciones, por lo que la columna cervical y la musculatura circundante deben permanecer relajadas. (28)

Descripción

Para comenzar con la prueba es necesario medir la longitud de la mano, desde el pliegue distal hasta el dedo más largo, luego de esto se procede a la realización de la prueba, con los pies juntos y una postura erguida, se cerrará los puños con el pulgar entre los demás dedos y movilizará un puño detrás del cuello y el otro detrás de la espalda con una aducción máxima y una rotación interna de hombreo, mientras que el otro miembro con abducción y rotación externa. Esta prueba se la realizara de forma lenta y como máximo tres intentos de forma bilateral. (28)

Criterio de evaluación

Nota 3, si hay menos de una mano de distancia entre ambos puños.

Nota 2, si hay menos de una mano y media de distancia entre los puños.

Nota 1, si hay más de una mano y media de distancia entre los puños.

Nota 0, se le concede la nota 0 cuando al realizar el movimiento existe algún dolor.
(28)

2.8.6. Elevación activa de pierna (Active Straight-Leg Raise)

Propósito

Este patrón de movimiento identifica la movilidad activa de la cadera y la estabilidad del core, alguna alteración en el glúteo mayor, los isquiotibiales pueden producir una limitación en el movimiento de flexión, mientras que cuando hay limitaciones en la extensión suele ser por causa del psoas iliaco y otros músculos de la pelvis anterior. (28)

Descripción

Le pedimos a la persona evaluada que se coloque en decúbito supino con los brazos a los lados, palmas abiertas hacia arriba, la cabeza apoyada en el suelo, pies en posición neutra con las plantas de los pies perpendiculares al suelo, colocar una barra a nivel medio entre la rótula y la espina iliaca anterosuperior. (28)

Se le pide al evaluado que levante la extremidad de prueba mientras mantiene la posición inicial del tobillo y rodilla. En todo momento en la prueba la rodilla opuesta debe permanecer en contacto con la tabla y los dedos de los pies deben permanecer apuntando hacia arriba. Una vez que haya completado su rango de movimiento se observa la posición de la pierna elevada y si el maléolo sobrepasa la barra. (28)

Criterio de evaluación

Nota 3, se obtiene cuando el maléolo sobrepasa la línea vertical del medio muslo y la extremidad que permanece abajo conserve su posición inicial y neutra. (28)

Nota 2, cuando el maléolo de la pierna elevada se ubica en la línea vertical del medio muslo y la extremidad que permanece abajo conserve su posición inicial y neutra. (28)

Nota 1, el maléolo no consigue llegar hasta la línea vertical ubicada en el medio muslo y la extremidad que permanece abajo conserve su posición inicial y neutra. (28)

Nota 0, se le concede la nota 0 cuando al realizar el movimiento existe algún dolor. (28)

2.8.7. Estabilidad de tronco (Trunk Stability Push-Up)

Propósito

Esta prueba es la única en la que es necesario solo una repetición, y se la realiza para observar la estabilización del core, mas no como un ejercicio de fuerza de los miembros superiores, se inicia el movimiento con las extremidades en posición de flexión sin permitir el movimiento de la columna o caderas, ya que la extensión y la rotación de la cadera son los movimientos compensatorios más comunes. (29)

Descripción

El evaluado se encuentra en decúbito prono con los extendidos por encima de la cabeza, le pedimos que los deslice a la altura de los hombros, la posición inicial para hombres y mujeres es diferente por lo que los hombres inician con los pulgares orientados hacia la frente mientras que las mujeres a la altura de la barbilla, además, las rodillas deben estar completamente extendidas y los pies perpendiculares al piso. (29)

Se le pide al evaluado que realice una lagartija, el cuerpo debe moverse como una sola unidad, si la persona no logra realizar este ejercicio en la posición inicial, se ubica las manos a la altura de la barbilla en el caso de los hombres o a nivel de los hombros en el caso de las mujeres. (29)

Criterio de evaluación

Nota 3, se concede esta nota cuando los hombres logran realizar la lagartija con las manos a nivel de la frente y las mujeres con las manos a nivel de la barbilla, además de que el movimiento de subida debe ser uniforme en todo el cuerpo. (29)

Nota 2, los hombres cumplen con la lagartija con las manos a nivel de la barbilla mientras que las mujeres la realizan con las manos a nivel de los hombros, tomando en cuenta de que no haya una curvatura lumbar y el cuerpo se mueva de manera uniforme. (29)

Nota 1, esta nota se la da a los hombres que no logren realizar el ejercicio con la posición de las manos a nivel de la barbilla y las mujeres con las manos ubicadas a nivel de los hombros. (29)

Nota 0, se le concede la nota 0 cuando al realizar el movimiento existe algún dolor. (29)

2.8.9. Estabilidad rotatoria (Rotary Stability)

Propósito

Por medio de este patrón se observa la estabilidad de la pelvis, el core y la cintura escapular en combinación de movimiento de las extremidades inferiores, es un patrón complejo que requiere una buena coordinación neuromuscular. (29)

Descripción

Le pedimos al evaluado que se coloque en cuadrúpedo, con una tabla entre las manos y las rodillas, perpendicular a la columna, los hombros y las caderas deben estar a 90 grados con respecto al torso, tobillos en posición neutra y las plantas de los pies perpendiculares al piso. (29)

El movimiento que debe realizar debe ser flexionar el hombro mientras extiende la cadera y rodilla del mismo lado y luego juntar el codo con la rodilla, si la persona no puede realizar este movimiento, se le dice que realice el mismo ejercicio, pero con el codo y rodillas opuestos. (29)

Criterio de evaluación

Nota 3, realiza una correcta repetición del lado unilateral, las extremidades sin movimiento siguen en contacto con la tabla y toca el codo con la rodilla sin tomar el suelo. (29)

Nota 2, se toma en cuenta esta nota cuando la persona realiza la repetición diagonal, el codo y la rodilla diagonal se encuentran sobre la tabla, y sin tocar el piso pueden juntar el codo y la rodilla sobre la tabla. (29)

Nota 1, no tiene la capacidad de realizar la repetición diagonal. (29)

Nota 0, se le concede la nota 0 cuando al realizar el movimiento existe algún dolor. (29)

2.8.10. Análisis de la puntuación

Como ya sabemos el test FMS cuenta con 7 pruebas, las cuales son puntuadas del 0 como valor mínimo hasta el 3 como valor o nota máxima, en donde:

- 0 se califica cuando hay presencia de dolor en la ejecución del movimiento. (29)
- 1 cuando la ejecución del movimiento es deficiente, no logra cumplir con lo deseado en el movimiento o exista una evidente compensación. (29)

- 2 la persona puede realizar lo pedido con ciertas limitaciones o compensaciones en el movimiento. (29)
- 3 el movimiento pedido es ejecutado a la perfección tal y como se le fue descrito a la persona evaluada. (29)

Por lo tanto, la suma o resultado final es 21, que equivale a una buena condición física con patrones de movimiento desarrollados y perfeccionados. (27)

Si la puntuación que obtiene la persona se sitúa entre los 15 y los 20 puntos, se toma como una condición física aceptable en la que se podrá mejorar las debilidades y mejorar el rango de movimiento. (30)

Si la puntuación obtenida es menor a 14 puntos, la persona evidencia ciertas falencias que podrían llegar a causa cierto tipo de lesión en un futuro. (30) (27)

2.8.11. Materiales

Para la aplicación de este instrumento es necesario contar un área libre y espaciosa, bien iluminada, tomando en cuenta el tipo de superficie, la cual debe ser de tipo antideslizante para mayor seguridad del evaluado. (31)

El Kit FMS, que consta principalmente de una espiga de madera o plástico de un metro y medio, la barra de medida de 155 cm de largo y 12 cm de ancho, en la cual se cuenta con dos barras en un lateral separados por una distancia de 75 cm donde se ubica un cordón, cuya altura dependerá de la descripción de cada prueba. (31)

Además, es necesario una cinta métrica para tomar medidas necesarias para la aplicación del test. (31)

2.9. Standing long jump test (Salto horizontal sin impulso)

2.9.1. Generalidades

El salto horizontal sin impulso (Standing Long Jump Test) o Broad Jump es una prueba estándar de valoración de la fuerza explosiva de los miembros inferiores, muy importante si se requiere evaluar la fuerza muscular máxima en un corto período de tiempo, es muy usado en varias áreas, como la educación y el deporte de niños, adultos, y atletas, el objetivo a realizar en este test, es que el sujeto logre la máxima distancia recorrida, de un punto a otro, en un plano horizontal. (32)

Ejecución

La persona evaluada parte desde una posición estática, desde una línea trazada, se le pide que genere el salto, en este momento el cuerpo generara un impulso de gran velocidad, dirigido en el plano horizontal y vertical, se toma en cuenta la posición de media sentadilla, acompañado del balanceo coordinado de los brazos y el despegue de los pies del suelo. En la fase de despegue se observa la inclinación del cuerpo, seguido de la fase de vuelo, en la cual el cuerpo realiza un bloque de las extremidades superiores e inferiores, y se prepara para el aterrizaje con los dos pies juntos, en la fase de aterrizaje la persona evaluada se para con una flexión de rodillas, ya que los pies se posicionan delante de las caderas. (32)

2.9.2. Resultados

Se anota como un salto exitoso cuando la persona después de aterrizar logra mantener el equilibrio, la medida del salto se toma desde donde comenzó tomando como referencia las puntas de los pies y al final el borde posterior del talón. La distancia recorrida se mide en centímetros y se compara con una tabla de referencia. (32) (33)

2.9.3. Materiales

El Salto Horizontal es una prueba donde el evaluado tiene que recorrer cierta distancia por lo que el espacio donde se vaya a realizar actividad debe ser obligatoriamente abierta y espaciosa, hay que tomar en cuenta que la superficie de salto esté en óptimas condiciones con el afán de evitar cualquier accidente durante su ejecución. Para medir la longitud del salto solo es necesario el uso de una cinta métrica. (33)

2.10. Marco legal y ético

2.10.1. Marco legal

2.10.1.1. Constitución de la República del Ecuador

Art. 358.- El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional.

Art. 359.- El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.

Art. 363.- El Estado será responsable de:

- *Formular políticas públicas que garanticen la promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención integral en salud y*

fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario. (34)

2.10.1.2. Plan Nacional del Desarrollo – Toda una vida

Objetivo 1: Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas

Política 1.6.- Garantizar el derecho a la salud, la educación y el cuidado integral durante el ciclo de vida, bajo criterios de accesibilidad, calidad y pertinencia territorial y cultural. (35)

2.10.1.3. Ley Orgánica de Salud

Art. 2.- Todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud para la ejecución de las actividades relacionadas con la salud, se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas establecidas por la autoridad sanitaria nacional. (36)

Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible,

irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables. (36)

CAPÍTULO III

3. Metodología de la investigación

3.1. Diseño de la investigación

La presente investigación es de corte transversal, no experimental, pues su objetivo es recolectar datos en un solo momento; y no se manipula las variables, es decir, son investigaciones donde no se hace variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto en otras variables. (37)

3.2. Tipo de investigación

La investigación es de tipo descriptivo, con un enfoque cuantitativo correlacional. Este estudio tiende a describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Se basa en investigaciones previas, intentando consolidar las creencias y establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población. (38)

3.3. Localización y ubicación del estudio

El proyecto de investigación se realizó a docentes que participan en el club de baloncesto de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, que se encuentra ubicada en la Av. Universitaria y Antisana, ciudad de Tulcán.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población en la que se centra la investigación es los docentes universitarios que pertenecen al club de baloncesto de la universidad Politécnica Estatal del Carchi, entre hombres y mujeres de diferentes edades.

3.4.2. Muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico intencional en base a los criterios de inclusión y exclusión, quedando una muestra de 30 personas.

3.4.3. Criterios de inclusión

- Docentes hombres o mujeres de cualquier edad que participen activamente en el club de baloncesto de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
- Los docentes que firmen el consentimiento informado voluntariamente.

3.4.4. Criterios de exclusión

- Docentes que no cumplan con los criterios de inclusión.
- Docentes con alguna discapacidad física o mental, sin problemas visuales o vestibulares que puedan afectar al equilibrio.
- Docentes que no deseen colaborar con las pruebas propuestas por el test FMS

3.5. Operacionalización de variables

- Variables de caracterización

Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	Cuantitativa discreta	Edad	Edad	24 – 62 años	Ficha de evaluación	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento. (39)
Género	Cualitativa nominal	Género	Género	Femenino	Ficha de evaluación	El género se refiere a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados
				LGBTIQ+		

				Masculino		para hombres y mujeres (40)
Índice de masa corporal	Cualitativa politómica ordinal	IMC	Bajo peso	< 18,5	Ficha de evaluación	El índice de masa corporal es un valor que se asigna relacionando el peso en kilogramos de una persona con su talla en metros, con el propósito de conocer la desnutrición, sobrepeso y obesidad, sin embargo, esta medición no es confiable para conocer la
			Peso normal	18,5 a 24,9		
			Sobrepeso	25 a 29,9		

			Obesidad	> 30		adiposidad de una persona. (41)
--	--	--	----------	------	--	---------------------------------

- **Variables de interés**

Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Riesgo de Lesión	Cualitativa politómica ordinal	Sentadilla profunda Movilidad de hombros Estabilidad rotatoria	Riesgo de lesión	<14 puntos	Test FMS (Functional Movement Screen)	Alguien o algo que produce o sugiere una situación riesgosa o una posibilidad adversa: un elemento o factor peligroso más

		Elevación de pierna	Sin riesgo de lesión	>14 puntos			frecuentemente citado con calificativos para indicar el grado o tipo de peligro. (42) (43)
		Estocada en línea					
		Paso de obstáculo					
		Estabilidad de tronco					
Fuerza Explosiva	Cualitativa politómica ordinal	Salto horizontal	Excelente	>250 cm	>200 cm	Test de Salto Horizontal sin Impulso (Standing Long Jump)	La fuerza explosiva la podemos definir como la mayor tensión muscular por unidad de tiempo, es decir, la capacidad del sistema neuromuscular de desarrollar elevados grados de fuerza en el menor tiempo posible. (44)
			Muy buena	241-250 cm	191-200 cm		
			Por encima del promedio	231-240 cm	181-190 cm		
			Promedio	221-230 cm	171-180 cm		
			Por debajo del promedio	211-220 cm	161-170 cm		

			Malo	191-210 cm	141-160 cm		
			Muy malo	<191 cm	<141 cm		

3.6. Métodos de recolección de información

3.6.1. Método bibliográfico

Esta investigación está basada en diversas fuentes de información, principalmente en artículos científicos y libros digitales, que son los pilares del contenido del marco teórico. (45)

3.6.2. Método analítico-observacional

La observación dentro de la investigación es fundamental si se precisa conocer detalles de la ejecución de movimientos, como es el caso de esta investigación, que con ayuda de los instrumentos de evaluación y la observación se obtiene los resultados. (45)

3.6.3. Método estadístico

En esta investigación la recolección de datos se dará por medio de una entrevista cara a cara con los individuos estudiados, la necesidad de esta en contacto con el individuo a estudiar es fundamental para la correcta aplicación del test FMS y del test de Salto horizontal sin impulso (Standing Long Jump Test). (37)

Para tabular los datos se usó dos herramientas estadísticas importantes, la base de datos se creó por medio de Microsoft Excel 2019, luego de ello, los datos fueron pasados al software estadístico IBM SPSS Statistics 21. (37)

3.7. Técnicas e instrumentos de investigación

3.7.1. Fichas de datos personales

- **Técnica:** entrevista

- La ficha de datos personales es un instrumento primordial en la investigación, nos ayuda a tomar en cuenta la información de la persona, como su nombre, edad, sexo, peso, altura, etc.

3.7.2. Test FMS (Functional Movement Screen)

- **Técnica:** entrevista
- Este test se basa en la evaluación de los movimientos funcionales de la persona, y nos arroja resultados del riesgo de lesión que puede presentar el evaluado en el momento de realizar actividad física. (46)

3.7.3. Salto Horizontal sin impulso

- **Técnica:** entrevista
- Es un test de ejecución simple que, por medio de un salto horizontal, se determina el nivel de fuerza explosiva de los miembros inferiores. (47)

3.8. Validación de instrumentos

3.8.1. Functional Movement Screen (FMS)

Los métodos usados para la validación de este instrumento fueron revisiones sistemáticas y metaanálisis en diferentes bases de datos electrónicas, los datos extraídos de cada estudio se registraron en un formulario estandarizado. (46)

Se utilizó la Prueba estadística Q de Cochran para mostrar la heterogeneidad del estudio. Se realizó una síntesis cuantitativa agrupada para medir el índice de Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC). (46)

Se logró identificar 11 estudios de confiabilidad, 9 estudios tenían un valor predictivo de lesiones y 5 estudios de validez. El ICC para la confiabilidad fue de 0,81 (con un Intervalo de Confianza IC del 95%, 0,69-0,92). Es así que se notó que las probabilidades de sufrir una lesión fueron 2,74 veces con la nota menor o igual a 14 en el test FMS. (46)

3.8.2. Salto Horizontal sin Impulso

Usualmente cuando se requiere evaluar el efecto de las intervenciones, se utiliza las pruebas de salto, ya que nos ayudan a mostrar indicadores del desempeño funcional. En esta investigación se puso a prueba a tres pruebas de salto a través de un software de medición, análisis y generación de informes de Kistler denominado MARS. Las tres pruebas de salto fueron Sentadillas con Saltos, Salto vertical y el Salto Horizontal sin impulso. (47)

Teniendo en cuenta la media de los mejores saltos, se usó el Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC), y los Coeficientes de Variación (CV) para cuantificar la reproductibilidad, el Salto horizontal presentó un (0.80 ± 0.13 and $8.1 \pm 4.1\%$) de reproductibilidad usando el Software MARS. (47)

3.9. Análisis de datos

El análisis de los datos obtenidos se los realizo haciendo uso de dos softwares estadísticos, Microsoft Excel 2019 para la tabulación de datos y el IBM SPSS Statistics 21 para extraer la información estadística del estudio.

CAPÍTULO IV

4. Resultados

4.1. Análisis y discusión de resultados

Tabla 1.

Distribución de la muestra según su edad

Edad	
Media	38 (+/- 11)
Mínimo	24
Máximo	62

Los datos recolectados de la muestra indican que, la edad media es de 38 años, donde la edad máxima de los participantes es de 62 años y la mínima es de 24 con una desviación estándar de 11 años.

Datos que difieren con el último censo poblacional, realizado en el año 2010 en la provincia del Carchi, en donde la edad promedio de las personas es de 30 años, este valor ha aumentado 2 años desde el censo realizado en el 2001. (48)

Tabla 2.

Distribución de a muestra según su género

Genero	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	22	73,3
Femenino	8	26,7
Total	30	100,0

Al analizar el factor género se encontró que, el 73,3% de los evaluados son de género masculino, mientras que el 26,7% son femenino, así podemos determinar que existe un mayor número de participantes masculinos dentro del deporte de baloncesto.

Estos datos concuerdan con números proporcionados por la plataforma datosmacro.com, en dónde se encuentra que el hombre representa el 50,1% de la población del país, mientras que la mujer el 49,9%, es decir que existe mayor presencia de hombres en comparación con mujeres. (48)

Tabla 3.

Distribución de la muestra según el índice de masa corporal IMC

Estado Nutricional	Frecuencia	Porcentaje
Peso Normal	18	60,0
Sobrepeso	12	40,0
Total	30	100,0

Al evaluar el índice de masa corporal de los deportistas, nos mostró que el 60% de la muestra que corresponde a 18 personas, tiene un peso normal, siendo este estado nutricional el más frecuente, seguido del sobrepeso que presenta un 40%; tanto el bajo peso como la obesidad, no se presentan en esta muestra de estudio.

Un estudio realizado en Chile a un equipo de baloncesto categoría senior, concuerda con esta investigación, en donde los participantes tuvieron un IMC promedio de 27,7 y un mínimo de 20,8, datos que nos ratifican que la composición corporal de estas personas está entre normal y sobrepeso. (49)

Tabla 4.

Distribución de la muestra según el nivel de riesgo de lesión

Nivel de riesgo de lesión	Frecuencia	Porcentaje
Riesgo de Lesión	12	40,0
Sin Riesgo de Lesión	18	60,0
Total	30	100,0

Al analizar los movimientos funcionales de los deportistas se logró identificar que el 60% de la muestra no tiene riesgo de lesión, seguido del 40% que si tiene cierto nivel de riesgo de lesión al momento de realizar la práctica deportiva.

Estos datos concuerdan con una revisión sistémica realizada en Francia, con un número importante de jugadores de baloncesto, en la que indica que el número de personas que no tienen riesgo de lesión es mayor a los que si presentan riesgo de lesión, ya que menos del 50% de jugadores presentaron una lesión durante su práctica deportiva, las lesiones más comunes fueron los esguinces de tobillo. (50)

Tabla 5.*Distribución de la muestra según el nivel de fuerza explosiva*

Nivel de fuerza explosiva	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	1	3,3
Bueno	4	13,3
Por encima de lo normal	6	20,0
Normal	5	16,7
Por debajo de lo normal	3	10,0
Malo	5	16,7
Muy malo	6	20,0
Total	30	100,0

El nivel de fuerza explosiva es variable en toda la muestra, se encontró que el 20% está “por encima de lo normal”, con un mismo valor está un nivel de fuerza “muy malo”; un 16,7% está dentro de un nivel de fuerza “normal”, este mismo número lo presenta un nivel de fuerza “malo”; el 13,3% de la muestra obtuvo un nivel de fuerza explosiva “buena”; el 10% un nivel “por debajo de lo normal” y un 3,3% un nivel de fuerza “excelente”.

Datos que difieren con el estudio realizado en Colombia, dentro de un equipo seleccionado de baloncesto, donde se evaluó el nivel de fuerza explosiva y agilidad, dicha investigación se aplicó a las selecciones masculina y femenina del equipo y pudo determinar que el 100% de deportistas masculinos evaluados estuvieron dentro de un rango promedio de fuerza explosiva. (51)

Tabla 6.*Distribución de la relación existente entre nivel de fuerza explosiva y nivel de riesgo de lesión*

			Nivel de fuerza explosiva							
			Excelente	Bueno	Por encima de lo normal	Normal	Por debajo de lo normal	Malo	Muy malo	Total
Nivel de riesgo de lesión	Riesgo de lesión	Frecuencia	0	0	0	0	2	4	6	12
		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,7%	13,3%	20,0%	40,0%
	Sin riesgo de lesión	Frecuencia	1	4	6	5	1	1	0	18
		%	3,3%	13,3%	20,0%	16,7%	3,3%	3,3%	0,0%	60,0%
Total		Frecuencia	1	4	6	5	3	5	6	30
		%	3,3%	13,3%	20,0%	16,7%	10,0%	16,7%	20,0%	100,0%

X² p=0,000 (> 0,005); Rho= -0,821
 Chi cuadrado (X²); Coeficiente de correlación de Spearman (Rho)

Al relacionar el nivel de riesgo de lesión con el nivel de fuerza explosiva se encontró que, aquellos deportistas sin riesgo tienen un nivel de fuerza explosiva “por encima de lo normal” con un 20%, seguido de un nivel de fuerza “normal” con un 16,7%. Aquellos deportistas que tienen riesgo de lesión presentan un nivel de fuerza explosiva “muy malo” con un 20%, seguido de un nivel de fuerza “malo” con un 13,3%. Al hacer el análisis estadístico se puede establecer que existe una relación entre el riesgo de lesión y fuerza explosiva, por medio del Chi cuadrado, $p=0,000 (> 0,005)$; la prueba de coeficiente de correlación de Spearman, indica una correlación negativa alta, $Rho=-0,821$; por lo tanto, se puede mencionar que, si el de riesgo de lesión disminuye, la fuerza explosiva aumenta, es decir es inversamente proporcional.

Los datos obtenidos concuerdan con un estudio en deportistas karatekas, en donde por medio del entrenamiento de fuerza explosiva, se puede mejorar el rendimiento en el deporte además de ayudar a prevenir lesiones en el entrenamiento y competencia. (52)

4.2. Preguntas de investigación

¿Cuáles son las características según edad, género e IMC de la muestra estudiada?

En la hoja de evaluación se encontró que la edad promedio de los participantes es de 38 años, con una edad mínima de 24 y una máxima de 62; un 73,3% son de género masculino, es decir, 22 personas evaluadas, mientras que el 26,7% es de género femenino con un número total de 8 evaluados; con respecto al IMC el 60% tiene un peso normal con 18 personas y un 40% tiene sobrepeso que son 12 personas.

¿Cuál es el riesgo de lesión y nivel de fuerza explosiva que presentan los participantes del estudio según su edad y género?

Un total de 18 personas evaluadas no presentan probabilidad de riesgo de lesión, lo que corresponde a un 60% del total, sin embargo, un número de 12 personas sí presentan este riesgo, lo cual representa el 40%.

El nivel de fuerza explosiva mostró datos muy variados, los porcentajes más altos corresponden a un nivel “muy malo” y un nivel “por encima de lo normal” con 20% cada uno, es decir 6 personas en cada nivel, el nivel de fuerza “normal” se presenta con un 16,7%, una cifra similar tiene el nivel “malo”, cada uno de estos porcentajes son 5 deportistas; el 13,3% tienen un nivel “bueno” que corresponde a 4 personas; un 10% tiene un nivel “por debajo de lo normal” y solo un 3,3% tiene un nivel de fuerza explosiva “excelente”, dentro de este porcentaje se encuentra una sola persona.

¿Cuál es la relación que existe entre el nivel de fuerza explosiva y el riesgo de lesión de los integrantes del club de baloncesto de docentes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi?

Existe una elevada correlación de estas variables, donde podemos encontrar que 6 personas tienen riesgo de lesión con un nivel “muy malo” de fuerza explosiva,

correspondiente al 20%; 4 personas presentan riesgo de lesión con un nivel “malo” de fuerza explosiva, con un porcentaje de 13,3%; 2 personas del grupo que tiene riesgo de lesión tienen un nivel “por debajo de lo normal” de fuerza, lo cual es un 6,7%. Dentro del grupo que no tiene riesgo de lesión, 6 personas tienen un nivel de fuerza explosiva “por encima de lo normal” correspondiente al 20%; 5 personas tienen un nivel “normal” de fuerza que son el 16,7%; 4 personas presentan un nivel “bueno” de fuerza explosiva que son el 13,3%; una persona tiene un “excelente” nivel de fuerza explosiva que corresponde al 3,3%. Una persona no tiene riesgo de lesión con un nivel de fuerza explosiva “por debajo de lo normal” que es el 3,3%, e igualmente una persona no tiene riesgo de lesión y tiene un nivel de fuerza “malo” que corresponde al 3,3%. Estadísticamente existe una relación entre el riesgo de lesión y fuerza explosiva, Chi cuadrado, $p=0,000 (> 0,005)$; la prueba de coeficiente de correlación de Spearman indica una correlación negativa alta, $Rho= -0,821$; por lo tanto, se puede decir que los deportistas que entrenen y aumenten su fuerza explosiva tienen posibilidad de disminuir el riesgo de lesión.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- La edad promedio de los participantes es de 38 años, con un número mayor de personas de género masculino, y un índice de masa corporal normal en más de la mitad de la muestra de estudio.
- El nivel de riesgo de lesión indica que más de la mitad de las personas evaluadas no tienen riesgo de lesión y el nivel de fuerza explosiva es muy malo en un número considerable de participantes, pero un nivel de fuerza por encima de lo normal también está presente en una parte similar de la población.
- El riesgo de lesión se relaciona inversamente proporcional con la fuerza explosiva; si la fuerza explosiva aumenta, el riesgo de lesión disminuye.

5.2. Recomendaciones

- Es importante realizar una evaluación inicial antes de cada etapa del entrenamiento, para poder determinar su nivel de rendimiento e identificar las zonas más vulnerables del deportista.
- Implementar test para la valoración de la fuerza explosiva dentro de los equipos de baloncesto, con el afán de mejorar el rendimiento deportivo, además de conocer si existe cierto tipo de riesgo de lesión, y poder trabajar en las falencias dentro del entrenamiento y práctica de este deporte.
- A las personas identificadas dentro del grupo de riesgo de lesión, se les recomendaría acudir a un médico o fisioterapeuta, para conocer a mayor profundidad el déficit del desempeño en la práctica deportiva.
- Fomentar dentro del entrenamiento del baloncesto, el desarrollo y potenciación de la fuerza explosiva, ya que para el correcto desenvolvimiento en la competencia es necesario este tipo de fuerza, para realizar distintos gestos deportivos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kilic Ö, Van Os V, Kelmer E, Barendrecht M, Gouttebarga. The "Sequence of Prevention" for musculoskeletal injuries among recreational basketballers: a systematic review of the scientific literature. *The Physician and Sportsmedicine*. 2018; XLVI(2).
2. Romero S, Vila H, Ferragut C, Alcaraz P. Curva de potencia en jugadores de baloncesto de liga EBA. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 2009; IX.
3. San Roman J, Calleja J, Casamichana D, Castellano J. Entrenamiento de la capacidad de salto en el jugador de baloncesto: una revisión. *deporte CCD*. 2011; VI(16).
4. Jiménez J, Salazar W, Morena M. Age and gender differences in fundamental motor skills. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*. 2015; XXIII(2).
5. Sánchez J, Gómez C. Epidemiología de las lesiones deportivas en baloncesto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2008; VIII(32).
6. López González L, Rodríguez Costa I, Palacios Cibrián A. Incidencias de lesiones deportivas en jugadores y jugadoras de baloncesto amateur. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física*. 2017; XVII(66).
7. Alfaro D, Salicetti A, Jiménez j. Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva en deportes colectivos: un metaanálisis. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*. 2018; XVI(1).
8. Villaquirán A, Portilla E, Paola V. Caracterización de la lesión deportiva en atletas caucanos con proyección a Juegos Deportivos Nacionales. *Universidad y Salud*. 2016; XVIII(3).
9. Jarrín P. Repositorio de de Tesis de Grado y Postgrado, PUCE. [Online].; 2013. Acceso 23 de Agosto de 2020. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7625/8.34.000564.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.

10. Moore KL, Dalley AF, Argur AM. Anatomía con orientación clínica. Octava ed. Barcelona: Wolters Kluwer; 2017.
11. Tortora G, Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología. Decimotercera ed. México DF: Editorial Médica Panamericana ; 2006.
12. Guyton A, Hall J. Compendio de Fisiología Médica. Decimotercera ed. Barcelona: Elsevier; 2016.
13. Wilmore JH, Costill DL. Fisiología del esfuerzo y del deporte. Primera ed. Barcelona: Paidotribo; 1994.
14. Varela G, Silvestre D. Nutrición, vida activa y deporte. Segunda ed. Madrid: Editorial IMC; 2010.
15. Chávez R, Zamarreño J. Ejercicio físico y actividad física en el abordaje terapéutico de la obesidad y el sedentarismo. Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación. 2016; VIII(2).
16. Cañizares J, Carbonero C. Capacidades Físicas Básicas: Su desarrollo en la edad escolar. Primera ed. Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva, S.L.; 2016.
17. IES Santa Lucía. IES Santa Lucía. [Online]. Acceso 7 de Agosto de 2020. Disponible en: <http://iessantalucia.org/wp-content/uploads/2016/10/LAS-CAPACIDADES-FISICAS-B%20BÁSICAS.-apuntes-3-%20BA-eso.pdf>.
18. Morales A. G-SE. [Online]; 2015. Acceso 15 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://g-se.com/fuerza-maxima-fuerza-explosiva-y-fuerza-hipertrofia-posibles-adaptaciones-de-los-entrenamiento-funcional-de-alta-intensidad-bp-157cfb26da217d>.
19. Fisioterapia Athenea. Fisioterapia Athenea. [Online]. Acceso 7 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://www.fisioterapiaathenea.com/recursos/LESIONES%20EN%20EL%20BALONCESTO.pdf>.
20. Bennett H, Arnold J, Martin M, Norton K, Davidson K. A randomised controlled trial of movement quality-focused exercise versus traditional resistance exercise for improving movement quality and physical performance in trained adult. Journal of Sports Sciences. 2019; XXXVII(24).

21. Nahuel J. Mundo Entrenamiento. [Online]; 2018. Acceso 7 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://mundoentrenamiento.com/calidad-del-movimiento/>.
22. Olivera G, Holgado M, Cabello J. Lesiones deportivas frecuentes en atención primaria. FMC-Formación Medica Continua en Atención Primaria. 2001; VIII(5).
23. Bové J. Dialnet. [Online]; 2019. Acceso 07 de 02 de 2021. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=285381>.
24. Guzmán Nates L. Repositorio Universidad de Coruña. [Online]; 2015. Acceso 06 de 02 de 2021. Disponible en: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/14783>.
25. Stanford Children`s Health. Stanford Children`s Health. [Online] Acceso 7 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=luxaciones-90-P05867>.
26. Clemencia O. efisioterapia. [Online]; 2004. Acceso 7 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/generalidades-las-fracturas>.
27. Cook G, Burton L, Hoogenboom B, Voight M. Functional movement screening: The use of fundamental movement as an assessment of function - Part 1. International Journal of Sports Physical Therapy. 2014; IX(3).
28. Shimoura K, Nakayama Y, Tashiro Y, Hotta T. Association Between the Functional Movement Screen Scores and Injuries in Male College Basketball Players. Journal of Sport Rehabilitation. 2019; XXIX(19).
29. Trujillo E. Repositorio PUCE. [Online]; 2018. Acceso 07 de Febrero de 2021. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14739/DISERTACI%C3%93N%20DE%20GRADO%20ELIZABETH%20TRUJILLO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
30. Pintos D. TodoEntrenamientos. [Online]. Acceso 20 de Enero de 2021. Disponible en: <https://todo-entrenamientos.com/2017/12/10/puntua-tu-rango-de-movilidad-sistema-fms-para-valorar-la-calidad-de-movimiento/>.

31. Perform Better. [Online]; 2018. Acceso 07 de Febrero de 2021. Disponible en: <https://www.performbetter.com/FMS-Test-Kit>.
32. Hraski M, Hraski Ž, Prskalo I. Comparison of standing long jump technique performed by subjects from different age groups. *Baltic Journal of Sport & Health Sciences*. 2015; III(98).
33. Wood R. Topend Sports Website. [Online]; 2008. Acceso 15 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://www.topendsports.com/testing/tests/longjump.htm>.
34. Constituyente A. World Intellectual Property Organization. [Online]; 2008. Acceso 7 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>.
35. Concejo Nacional de Planificación (CNP). Secretaría Técnica Planifica Ecuador. [Online]; 2017. Acceso 7 de Agosto de 2020. Disponible en: https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf.
36. Ministerio de Salud Pública. salud.gob.ec. [Online]; 2015. Acceso 20 de Enero de 2021. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORG%20NICA-DE-SALUD4.pdf>.
37. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. Sexta ed. México D.F.: McGraw Hill ; 2014.
38. Díaz V, Calzadilla A. Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Revista Ciencias de la Salud*. 2016; XIV(1).
39. Oxford. Lexico. [Online] Acceso 8 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://www.lexico.com/es/definicion/edad>.
40. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud. [Online] Acceso 8 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://www.who.int/topics/gender/es/#:~:text=El%20g%C3%A9nero%20se%20refiere%20a,los%20hombres%20y%20las%20mujeres>.

41. del Campo J, Gonzáles L. Relación entre el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la circunferencia de cintura en universitarios. *Investigación y Ciencia*. 2015; XXVI(65).
42. Añón P. G-SE. [Online]; 2013. Acceso 8 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://g-se.com/el-uso-del-fms-functional-movement-screen-junto-con-la-evaluacion-postural-como-una-simple-herramienta-para-detectar-riesgo-de-lesion-y-desbalances-musculares-en-el-voleibol-parte-ii-bp-u57cfb26ced21d>.
43. Echemendía B. Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 2011; XLIX(3).
44. Juan R. Escuela NEF. [Online] Acceso 15 de Agosto de 2020. Disponible en: https://escuelasnef.com.ar/articulos/articulo_fuerza_explosiva.html.
45. Garcés J, Edison D. Metodología para el análisis y la revisión crítica de artículos de investigación. *Innovar*. 2007; XVII(29).
46. Bonazza N, Onks C. Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen. *The American Journal of Sports Medicine*. 2016; XLV(3).
47. Hébert K, Beaven M. The MARS for squat, countermovement, and standing long jump performance analyses: are measures reproducible? *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014; XXVIII(7).
48. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. *ecuadorencifras*. [Online].; 2010. Acceso 23 de Febrero de 2021. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manual/Resultados-provinciales/carchi.pdf>.
49. Valdés P, Godoy A, Herrera T. Perfil Antropométrico y Condición Física de Jugadores Veteranos de Básquetbol. *International Journal of Morphology*. 2015; XXXIII(1).
50. Foschia C, Tassery F, Cavelier V. Basketball related injuries: A systematic review of epidemiological studies. *Journal de Traumatologie du Sport*. 2019; XXXVI(4).

51. Gordillo S, Benitez D, Acosta P. Fuerza explosiva y agilidad en jugadores de baloncesto. *Actividad Física y Deporte*. 2019; V(1).
52. Fandos D, Flacón D. Influencia de un entrenamiento pliométrico monopodal y bipodal sobre la fuerza explosiva del tren inferior y la correlación de asimetrías en karatekas. *Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física*. 2021;(39).
53. Orbyt. datosmacro.com. [Online]; 2019. Acceso 17 de Marzode 2021. Disponible en: <https://datosmacro.expansion.com/demografia/poblacion/ecuador>.

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de aprobación de anteproyecto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001-073-CEAACES-2013-13

Ibarra-Ecuador

CONSEJO DIRECTIVO

Resolución N. 414-CD
Ibarra, 27 de agosto de 2020

Msc.
Marcela Baquero
COORDINADORA CARRERA DE TERAPIA FISICA MEDICA

Señora/ita Coordinadora:

El H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud, en sesión ordinaria realizada el 27 de agosto de 2020, conoció oficios N. 770-D suscrito por magister Rocío Castillo Decana, y oficio N. 034-CA-TFM suscrito por magister Marcela Baquero Coordinadora carrera de Terapia Física Médica, en el que se pone a consideración para la aprobación correspondiente de los Anteproyectos de Trabajo de Grado de los estudiante de la carrera, y amparados en el Art. 38 numeral 11 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte, **RESUELVE**. - Aprobar los Anteproyectos de la estudiante de la carrera de Terapia Física Médica; de acuerdo al siguiente detalle:

7	MENZA FUERTES EDWIN	RELACIÓN DE RIESGO DE LESIÓN Y FUERZA EXPLOSIVA EN DOCENTES DEL CLUB DE BALONCESTO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI, PERÍODO 2020.	MSC. VERÓNICA POTOSÍ
---	------------------------	--	----------------------

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"

Msc. Rocío Castillo
DECANA

Dr. Jorge Guevara E.
SECRETARIO JURIDICO

Copia. Decanato

Misión Institucional:
Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Anexo 2. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
TERAPIA FÍSICA MÉDICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo con número de cedula, en forma voluntaria consiento a que el Sr. Edwin Menza, estudiante de la carrera de Terapia Física Médica, realice una evaluación sobre el riesgo de lesión y el nivel de fuerza explosiva, los cuales estarán documentados mediante la aplicación de dos test, que posteriormente serán publicados en el proyecto **“Relación de riesgo de lesión y fuerza explosiva en docentes del club de baloncesto de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, período 2020 - 2021.”**

Se me ha explicado y entiendo de forma clara el procedimiento a realizarse, he entendido las condiciones y objetivos de la evaluación que se va a practicar, estoy satisfecho/a con la información recibida de el profesional quien lo ha hecho en un lenguaje claro y sencillo, y me ha dado la oportunidad de preguntar y resolver las dudas a satisfacción, además comprendo que la información podrá ser usada con el fin de explicar de forma clara las herramientas evaluativas del riesgo de lesión y nivel de fuerza explosiva, en tales condiciones consiento que se realice la valoración de las mismas.

Atentamente

Firma.....

Nombre.....

Anexo 3. Ficha de evaluación



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

Datos Personales

Nombre..... Fecha.....

Género..... Edad..... Mano y pierna dominante.....

Temperatura..... Peso..... Talla..... IMC.....

Evaluación Test FMS

Test		Nota	Nota Final	Comentario
Sentadilla profunda				
Paso de Obstáculo	D			
	I			
Estocada en Línea	D			
	I			
Movilidad de hombro	D			
	I			
Elevación de pierna	D			
	I			
Estabilidad de tronco				
Estabilidad Rotatoria	D			
	I			
Puntuación total				

Distancia Recorrida en Test de Salto Horizontal.....

Anexo 4. Test FMS (Original)



NAME: _____ DATE: _____ DOB: _____

ADDRESS: _____

CITY, STATE, ZIP: _____ PHONE: _____

SCHOOL/AFFILIATION: _____

HEIGHT: _____ WEIGHT: _____ AGE: _____ GENDER: _____

PRIMARY SPORT: _____ PRIMARY POSITION: _____

HAND/LEG DOMINANCE: _____ PREVIOUS TEST SCORE: _____

TEST	RAW SCORE	FINAL SCORE	COMMENTS
DEEP SQUAT			
HURDLE STEP	L		
	R		
INLINE LUNGE	L		
	R		
SHOULDER MOBILITY	L		
	R		
SHOULDER CLEARING TEST	L +/-		
	R +/-		
ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE	L		
	R		
TRUNK STABILITY PUSHUP			
EXTENSION CLEARING TEST	+/-		
ROTARY STABILITY	L		
	R		
FLEXION CLEARING TEST	+/-		
TOTAL SCREEN SCORE			

Anexo 5. Tabla de resultados del Standing Long Jump Test

rating	males		females	
	(cm)	(feet, inches)	(cm)	(feet, inches)
excellent	> 250	> 8' 2.5"	> 200	> 6' 6.5'
very good	241-250	7' 11" – 8' 2.5"	191-200	6' 3" – 6' 6.5'
above average	231-240	7' 7" – 7' 10.5"	181-190	5' 11.5" – 6' 2.5"
average	221-230	7' 3" – 7' 6.5"	171-180	5' 7.5" – 5' 11"
below average	211-220	6' 11" – 7' 2.5"	161-170	5' 3.5" – 5' 7"
poor	191-210	6' 3" – 6' 10.5"	141-160	4' 7.5" – 5' 2.5"
very poor	< 191	6' 3"	< 141	< 4' 7.5"

Anexo 6. Revisión abstract



ABSTRACT

RELATIONSHIP BETWEEN THE RISK OF INJURY AND EXPLOSIVE FORCE AMONG TEACHERS OF THE BASKETBALL CLUB OF THE "UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI". 2020-2021

Author: Edwin Nayim Menza Fuertes

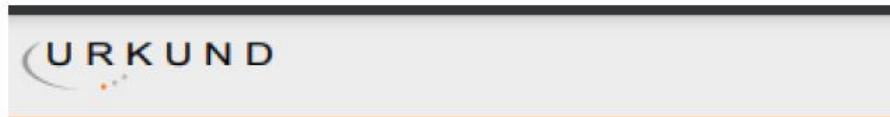
Mail: enmenzaf@utn.edu.ec

Basketball injuries are common problems which impact both sports practice and daily activities. The sporting gestures used in basketball, have a huge relationship with explosive force because this sport requires a high degree of strength executed in the shortest time possible. The research has as objective, knowing the relationship between the injury risk, and the explosive force among the participants of the basketball club of teachers in the "Universidad Politécnica Estatal del Carchi.". It was a non-experimental design study and cross-sectional, with a quantitative nature and a descriptive type. Collection methods were through interviews and using tools, the FMS (Functional Movement Screen), and the horizontal jump without impulse test. The research was performed on a sample of 30 different-aged people. The results show a more considerable number of male participants (73,3%) with an average age of 38 years, and most of them (60%) have a normal weight, according to their BMI. When assessing the risk of injury, 60% of people do not have an injury risk. When measuring the explosive force level, the two higher levels, (20% each one) it was demonstrated that there is a "dangerous" level, and an "above the standard" one, within the sample. In conclusion, there is an inversely proportional relationship between the injury risk and the explosive force among basketball players.

Keywords: Injury risk, explosive force, basketball, Functional Movement Screen.

Reviewed by Victor Raúl Rodríguez Viteri

Anexo 7. Resultado del análisis Urkund



Urkund Analysis Result

Analysed Document: DOCUMENTO URK.docx (D101769912)
Submitted: 4/15/2021 11:06:00 PM
Submitted By: vjpotosi@utn.edu.ec
Significance: 8 %

Sources included in the report:

REVISION FINAL DE TESIS MARISELA DELGADO .docx (D60097605)
TESIS ALEX ALVARO FINAL.pdf (D63920639)
CIFUENTES TATIANA.docx (D64080115)
TESIS CORRECCIONES J. CHIRIBOGA 3 (1).docx (D35374210)
TESIS MOLIINA ESTEFANÍA (1).docx (D75858994)
TESIS 22 DE OCTUBRE (1).pdf (D83864448)
b8b43c375eec2875ca35ade7e4a99051b22d6a17.html (D85707412)
URKUND TESIS SRA FANNY.docx (D56450471)
06faf4756fc0b07f7b15feb27e2721459ea9c5a2.docx (D74816548)
e21631df1fd17f6d93b3aef23478e8b5493f49bc.pdf (D78199572)
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7625/8.34.000564.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.
<http://iessantalucia.org/wp-content/uploads/2016/10/LAS-CAPACIDADES-FISICAS-B%3%81SICAS.-apuntes-3-%C2%BA-eso.pdf>.
<https://www.fisioterapiaathenea.com/recursos/LESIONES%20EN%20EL%20BALONCESTO.pdf>.
<https://mundoentrenamiento.com/calidad-del-movimiento/>
https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf.
<https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORG%3%81NICA-DE-SALUD4.pdf>.
<https://www.who.int/topics/gender/es/#:~:text=El%20g%C3%A9nero%20se%20refiere%20a,los%20hombres%20y%20las%20mujeres.>
<http://eugdspace.eug.es/xmlui/bitstream/handle/123456789/574/Maialen%20Saez%20de%20la%20Torre.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/6627/1/Relaci%C3%B3n%20entre%20fuerza%20explosiva_Dariana%20Ortega%20_2018.pdf
<http://repositorio.uft.cl/bitstream/handle/20.500.12254/277/Acosta%20GarciaRey%20Ibarra%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
<https://de.slideshare.net/edwardskills1989/entrenando-movimientos-uar>
http://bibliotecadigital.usb.edu.co:8080/bitstream/10819/7138/1/Functional%20movement%20system_Ethe%20Huffington_2019.pdf

Lic. Verónica Potosi Moya

1715821813

Anexo 8. Galería Fotográfica

Fotografía 1. Aplicación del test FMS



Fotografía 2. Salto horizontal sin impulso



Fotografia 3. Toma de datos, temperatura e IMC

