



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
Programa de Doctorado en Actividad Física Terapéutica

Estudio de la caracterización antropométrica y cardiovascular
de personas con parálisis cerebral en deporte de alto nivel

Autor:

Ivaldo Brandão Vieira

Director:

Dr. D. F. Javier López Román

Dr. D. Julio Cesar Bassan

Murcia, mayo de 2020



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
Programa de Doctorado en Actividad Física Terapéutica

Estudio de la caracterización antropométrica y cardiovascular
de personas con parálisis cerebral en deporte de alto nivel

Autor:

Ivaldo Brandão Vieira

Director:

Dr. D. F. Javier López Román

Dr. D. Julio Cesar Bassan

Murcia, mayo de 2020



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

AUTORIZACIÓN DE LO/S DIRECTOR/ES DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN

Los Doctores D. F. Javier López Román y D. Julio Cesar Bassan, como directores de la Tesis Doctoral titulada “Estudio de la caracterización antropométrica y cardiovascular de personas con parálisis cerebral en deporte de alto nivel” realizada por D. Ivaldo Brandão Vieira en el Departamento de Ciencias de la Salud, **autorizan su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al Real Decreto 99/2011, 1393/2007, 56/2005 y 778/98, en Murcia a 10 de mayo de 2017

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. Las prácticas deportivas competitivas, entre ellas el fútbol, para personas con secuelas de parálisis cerebral (PC), se han convertido en una de las herramientas más consistentes de promoción de la calidad de vida, salud y de inclusión social en todo el mundo.

La práctica de ejercicio en equipos de alto rendimiento exige por parte de los participantes unas determinadas condiciones relativas al estado físico, psicológico y técnico. Todas aquellas personas que buscan un alto rendimiento deportivo sean atletas normales o con discapacidad, deben ser sometidos a modernos métodos de evaluación fisiológicos y médicos. Las características individuales de la PC siempre presentan aspectos diferentes en los diversos perfiles de las clases funcionales. Del mismo modo, esto le ocurre a la respuesta motora. Pese a que en el mundo existan alrededor de un billón treinta y cinco millones de personas con discapacidad, pocos son los estudios sobre los beneficios de la actividad física en relación con la aptitud y salud en personas con secuelas de la PC o incapacidades físicas y cognitivas. De esa forma, se observa que existen métodos que son indicadores para una mejor orientación de los entrenamientos, buscando disminuir los riesgos intrínsecos que siempre hay en las prácticas de actividades físicas en el alto rendimiento.

OBJETIVOS. El objetivo principal del presente estudio fue de investigar el perfil antropométrico y cardiovascular de las personas con PC que practican actividades físicas de alto nivel. Los objetivos secundarios fueron: 1-Trazar el perfil antropométrico de atletas pertenecientes a la selección brasileña de fútbol PC; 2- Identificar el índice de masa corporal; porcentaje de grasa; masa magra, masa muscular y somatotipo de los atletas pertenecientes a la selección brasileña de fútbol PC; 3- Identificar las características de la espesura de la capa íntima-media de las carótidas de los atletas de la selección brasileña de fútbol siete PC. 4-

Identificar las velocidades de flujos sistólicos y diastólicos de la izquierda, fracción de eyección y medidas de la función diastólica del ventrículo izquierdo.

MATERIAL Y MÉTODO. Este estudio se caracterizó por ser de tipo descriptivo e intencional, siendo evaluados los atletas pertenecientes a selección brasileña de fútbol 7 PC. Las variables del estudio fueron, concretamente, el perfil antropométrico, la composición corporal y cardiovascular de los atletas de alto rendimiento con secuelas de la PC. Se seleccionaron 14 individuos pertenecientes a la selección brasileña de fútbol PC, diagnosticados con parálisis cerebral. La realización de las evaluaciones se llevó a cabo en el laboratorio de LAFEA - Laboratorio de Evaluación Física en Ejercicio y Deporte Adaptados de la Universidad Estadual de Campinas - UNICAMP, São Paulo – Brasil. Dicho centro, cuenta con las instalaciones, el aparataje y el personal sanitario y técnico necesario para la correcta ejecución de éstas. El análisis cardiovascular se realizó en el Ambulatorio de Hipertensión del Hospital de las Clínicas de la Universidad de Campinas – UNICAMP, San Paulo, Brasil. El perfil antropométrico se evaluó por medio de la composición corporal, cuyo estudio se llevó a cabo a través del dispositivo BodPod (Pletismografía)® (COSMED, modelo Gold Standard). Para la evaluación de las arterias carótidas se utilizó la ecocardiografía, por medio de un aparato de EcoDoppler Vivid 3 Pro de General Electric, equipado con transductor vascular lineal de multifrecuencia de 7 a 12 MHz, gracias al cual se midieron la espesura de las carótidas y sus velocidades, así como los factores de riesgo cardiovascular.

RESULTADOS. La muestra presentó un 71,42% de los individuos con hemiparesia, donde el 50% tenía afectado el lado izquierdo y el 21,43% el derecho. Un 21,43% tenía diplejía y un 7,14% tenía monoplejía. La estatura media de los sujetos fue de $1,76 \pm 0,05$ m y la masa corporal media del grupo fue de $72,3 \pm 8,02$ kg. En cuanto al porcentaje de grasa obtenida mediante cineantropometría, se obtuvo una media de $13,4 \pm 7,0$ mientras que por pletismografía se obtuvo un resultado medio de masa grasa de $15,18 \pm 5,15$. El somatotipo general del grupo demostró el perfil Meso-endomórfico con medias de Endomorfo $3,39 \pm 1,24$, Mesomorfo $4,24 \pm 0,96$, Ectomorfo $2,17 \pm 1,07$. Las mediciones de la capa íntima-

media arterial automática fueron de $0,57 \pm 0,006$ mm. Por otro lado, las medidas obtenidas en la capa íntima-media manual fueron de $0,51 \pm 0,008$ mm. Haciendo referencia al grupo de personas con treinta años, éste presentó resultados en la íntima-media automática de $0,51 \pm 0,082$ mm, mientras que en la medición de la íntima-media manual presentó una media de valores de $0,52 \pm 0,068$ mm. En relación con E/A, los resultados mostraron una media de 1,77cm/s y una normalidad de la velocidad de pico de la onda E, que representa el flujo sanguíneo en la fase del llenado diastólico rápido o precoz del ventrículo izquierdo, así como de la velocidad del pico de la onda A, que representa el flujo transvalvular durante la contracción atrial o fase tardía de la diástole.

CONCLUSIONES. A partir de los datos obtenidos en el presente estudio, es posible concluir que, para las variables investigadas, los atletas de la selección brasileña de fútbol PC presentaron características antropométricas y cardiovasculares dentro de los parámetros ideales para la práctica del deporte de alto rendimiento. Este estudio demuestra la necesidad de la realización de nuevas investigaciones con personas con discapacidad en prácticas de deportes en alto rendimiento.

PALABRAS CLAVE: Parálisis Cerebral, Ejercicio físico, Evaluación, Entrenamiento de alto rendimiento, Antropometría, Somatotipo, Espesor de carótidas en la PC, Factores de riesgo cardiovascular.

ABSTRACT

INTRODUCTION. Competitive sports practices, including football for people with cerebral palsy (CP) sequelae, have become, worldwide, one of the most consistent tools for promoting the quality of life, health and social inclusion. When practiced by high-performance teams, relevant conditions regarding the physical, psychological and technical state must be demanded of the participants. In order to elicit high performance in active population, whether they are normal or disabled athletes, they must be subjected to the modern methods of Physiology and Medicine evaluation. The individual characteristics of the CP always present different anthropometrical traces in the different profiles of the functional classes. Analogously, it is so for motor responses. Despite a large number of people with disabilities in the world (around one billion one hundred and ninety million), there are few studies about the benefits of physical activity in relation to fitness and health involving people with sequelae of the PC or physical and cognitive disabilities. Thus, it has been suggested that there are methods which can be more accurate markers to prescribe a better orientation in physical training in this public, seeking to diminish the intrinsic risks always implicit in training plans of high-performance athletes.

PURPOSE. The main objective of this study was to investigate the anthropometric and cardiovascular profile of people with CP who practice high-level physical activities. The secondary objectives were: 1-Trace the anthropometric profile of athletes belonging to the Brazilian soccer team seven CPs; 2 -Measuring antropometrical variables like body mass index; average of fat; lean mass, muscle mass and somatotype of athletes belonging to the Brazilian soccer team seven CPs; 3- Identify the characteristics of the density of intima-media tissue of the carotids of athletes of the Brazilian soccer team (7 CPs). 4-Identify systolic and diastolic flow velocities of the left common and internal carotid, fraction of the ejection and measurements of the diastolic functions of the left ventricle.

MATERIAL AND METHOD. This study was characterized as a descriptive, intentional survey of athletes belonging to the Brazilian soccer team. 7 PCs were investigated, and the study variables sought to describe the anthropometric profile of the body and cardiovascular composition of the high-performance athletes with Cerebral Palsy. We selected 14 individuals belonging to the Brazilian CP Soccer team, diagnosed with Cerebral Palsy (CP). The realization of the evaluations was performed in the laboratory of LAFEA- Laboratory of Physical Assessment in Exercise and Adapted Sports of the State University of Campinas São Paulo - Brazil. Said center had the facilities, the equipment, and the sanitary and technical personnel necessary for the correct execution of these. Cardiovascular analysis was performed in the Hypertension Clinic by the Hospital of the University of Campinas - UNICAMP, Sao Paulo, Brazil. Anthropometric profile was evaluated through body composition, another measurement was taken in order to obtain the body composition by means of the BodPod (Plethysmography) ® device (COSMED, Gold Standard model). For evaluation of the carotid arteries analyzing was performed by a Vivid 3 Pro EcoDoppler device from General Electric, equipped with a linear vascular transducer multifrequency from 7 to 12 MHz for carotid thickness, and the cardiovascular risk factors, by the echocardiography examination.

RESULTS. The sample presented 71.42% of individuals with hemiparesis where 50% of them presented impaired left side and 21.43% the right side. The same percentile of 21.43% with diplegia and completing the group 7.14% with monoplegia. The height presented a mean (plus minus standard deviation) of 1.76 ± 0.05 m and the relative body mass measured presented 72.3 ± 8.02 kg. As for the fat percentage by the technique of fixed skinfolds at 13.4 ± 7.0 and by the Plethysmography method at 15.18 ± 5.15 Kg. The general somatotype of the group demonstrated the meso-endomorphic profile with a medium: Endomorfia of $3,39 \pm 1,24$, Mesomorfia $4,24 \pm 0,96$ and Ectomorfia $2,17 \pm 1,07$. Measurements of the Automatic Intima-Media for this group were 0.57 ± 0.006 (mm) and in the Intima Media Manual the means were 0.51 ± 0.008 mm. Referring to the other group above the age of thirty the group presented a result in the Automatic Intima Average of 0.51 ± 0.082 mm and in the measurement of the Intima-Media Manual presented a

mean value of 0.52 ± 0.068 mm. In relation to E/A, the present value was 1.77 or suggesting a normality of the E-wave peak velocity, which represents the blood flow in the fast or early onset phase of the left ventricle as well as velocity of the A wave peak, which represents the transvalvular flow during atrial contraction or late phase of diastole.

CONCLUSIONS. From the data obtained in the present research we conclude that, for the variables investigated, the athletes of the Brazilian soccer team present anthropometric and cardiovascular characteristics within the ideal parameters for the practice of high-performance sports. This study suggests a need for further research with people with CP in self-performance sports practices.

KEYWORDS: Cerebral palsy, Physical exercise, Evaluation, High level training, Anthropometry, somatotype, CP carotid thickening, Cardiovascular risk factors.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar aquí mi sincero reconocimiento a todos los que colaboraron de forma directa e indirecta para la concreción de este trabajo, en particular a aquellos cuya contribución fue más directa:

Al Prof. Dr. José Irineu Gorla, Prof. Dr. Eloy Izquierdo, Prof. Dr. Julio Cesar Bassan, Prof. Dr. José Fernandes Filho, Profesora Doctora Paula Roquetti y Prof. Dr. Decio Roberto Calegari (en memoria), por la disponibilidad manifestada para aclarar las dudas, por los constantes incentivos, confianza que siempre han demostrado y por las valiosas sugerencias y correcciones relativas a nuestra metodología de investigación.

Agradecimiento especial a la APC – Academia Paralímpica Brasileña, al CPB- Comité Paralímpico Brasileño y la ANDE – Asociación Nacional de Deporte para Discapacidad, al LAFEA- Laboratorio de Evaluación Física en Ejercicio y Deporte Adaptados – UNICAMP (Universidad Estadual de Campinas) São Paulo Brasil y al Laboratorio de Hipertensión del Hospital de Las Clínicas de la UNICAMP – São Paulo - Brasil

Un cordial agradecimiento al Prof. Dr. D. Francisco Javier López Ramón, por fineza, disponibilidad y discernimiento en sus orientaciones para que yo tenga llegado hasta aquí. Gracias.

A todos los profesores responsables de los diversos módulos de este Doctorado que, de alguna forma, estimularon en la búsqueda del conocimiento.

A mi colega de Doctorado por el compañerismo e intercambio de experiencias, Prof. Zair Cândido de Oliveira Neto por la fuerza y estímulo, la alegría transmitida y el ambiente de trabajo dinámico y creativo.

A todos los profesores que posibilitar la realización del estudio empírico.

A mi familia: Maria Freitas, mis hijos Eduardo e Erika, mi nieta querida Maria Eduarda y amigos por la paciencia, comprensión y el apoyo que siempre manifestaron a lo largo de la realización de este trabajo.

"Siga-me, mas quando voltar construa caminhos diferentes,
nunca volte pelo mesmo lugar". Ivaldo Brandão Vieira (2018)

ÍNDICE GENERAL

I – ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	27
1.1 IMPORTANCIA DEL TEMA	27
1.2. PARÁLISIS CEREBRAL.....	29
1.3- ASPECTOS ETIOPATOGÉNICOS Y CLÍNICOS DE LA PARÁLISIS CEREBRAL	34
1.4 - FORMAS CLÍNICAS Y TOPOGRÁFICAS DE LA PARÁLISIS CEREBRAL	36
1.4.1- La forma fisiológica	36
1.4.2- La forma topográfica	37
1.4.3 – La forma etiológica.....	39
1.5. LA PERSONA CON PARÁLISIS CEREBRAL Y LA PRÁCTICA DEPORTIVA.....	40
1.5.1 Conceptos de la práctica deportiva y discapacidad	40
1.5.2. Tipos de Deportes y sus funciones sociales	42
1.5.3- Histórico de la modalidad Fútbol PC.....	43
1.5.4 Fútbol para personas con Parálisis Cerebral	44
1.6. CLASIFICACIÓN FUNCIONAL EN LA PARÁLISIS CEREBRAL.....	45
1.6.1. Principales conceptos.....	45
1.6.2 El sistema de clasificación en la Parálisis Cerebral	46
1.7 CRITERIOS DE ELECCIÓN – CLASIFICACIÓN - FÚTBOL 7.....	48
1.8 DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO.....	48
1.8.1. Valoración cineantropométrica y su aplicación en el deporte	52
1.8.2. Composición Corporal	54
1.9. EL CORAZÓN.....	59
1.9.1 La Anatomía Cardíaca	59
1.9.2. Aptitud Cardiorrespiratoria - Conceptos.....	60
1.9.3. Enfermedad del Corazón	61

1.9.4. Medición de Factores de Riegos Cardiovascular	63
1.9.5 La Aterosclerosis	64
II – OBJETIVOS.....	71
2.1. OBJETIVO PRINCIPAL	71
2.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS	71
III - MATERIAL Y MÉTODO	75
3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	75
3.2. ASPECTOS ÉTICOS DEL ESTUDIO	75
3.3. POBLACIÓN OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN.....	75
3.3.1. Criterios de inclusión.....	76
3.3.2. Criterios de Exclusión.....	76
3.3.3. Abandono de atleta	76
3.3.4. Criterios de retirada	77
3.3.5. Lugar de realización	77
3.4. MEDIDA DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL	77
3.4.1. Antropometría	77
3.4.2 Cuidados generales.....	78
3.4.3 Material antropométrico.....	78
3.4.4 Puntos anatómicos	79
3.4.5 Medidas de masa corporal	83
3.4.6 Estatura	83
3.4.7 Pliegues cutáneos	84
3.4.8 Perímetros	86
3.4.10 Diámetros	88
3.4.11 Fórmulas empleadas.....	89
3.4.12 BodPod (Pletismografía)	90
3.4.13 Somatotipo y somatocarta.....	92
3.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DEL CORAZÓN	94
3.6. VARIABLES A ESTUDIO	96
3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	97
3.7.1. Confidencialidad de los datos	97

IV - RESULTADOS.....	101
4.1- Estadística descriptiva.....	101
4.2- Resultados de la Antropometría y Composición corporal	103
4.2.1 Somatotipo y somatocarta.....	105
4.3 – Resultados de la Evaluación Cardiovascular	112
V – DISCUSIÓN	117
5.1- El perfil antropométrico y somatotípico de los atletas con parálisis cerebral.....	118
5.2.- El perfil carotídeo de los atletas con parálisis cerebral.....	122
VI - CONCLUSIONES.....	129
VII – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	133
VIII – ANEXOS.....	149
8.1- Comité de Ética.....	149
8.2 – Formulario del consentimiento informado.....	153

SIGLAS Y ABREVIATURAS

ACSM	American College of Sport Medicine
AF	Actividad Física
AHA	American Heart Association
CAMD	Centro Andaluz de Medicina del Deporte
CSD	Consejo Superior de Deportes
ECN	Enfermedades Crónicas No Transmisibles
DDS	Dispersión del somatotipo
DCO	Dismetría Cerebral Ontogenética
DHHS	US-Department of Health and Human Services
EVC	Enfermedades Cardiovasculares
ECI	Encefalopatía Crónica Infantil
ECNP	Encefalopatía Crónica no Progresiva
ECV	Enfermedad Cardiovascular
FC	Frecuencia Cardíaca
FCmax	Frecuencia Cardíaca Máxima
FEMEDE	Federación Española de Medicina del Deporte
FRC	Factores de Riesgo Cardíaco
GBD	Global Burden of Disease
IMC	Índice de Masa Corporal
IMT	Intima-Media Thicknees
NACPC	Núcleo de Atención para Personas con Parálisis Cerebral
NYHA	New York Heart Association
OMS	Organización Mundial de la Salud
PA	Presión Arterial
PAD	Presión Arterial Diastólica
PAS	Presión Arterial Sistólica
PC	Parálisis Cerebral
PCA	Pliegue Cutáneo Axilar
PCA	Pliegue Cutáneo Abdominal
PCSE	Pliegue Cutáneo Subescapular
PCSI	Pliegue Cutáneo Suprailíaco
PCMA	Pliegue Cutáneo Muslo Anterior
EIMC	Espesamiento de la Íntima-media carotídea
PCT	Pliegue Cutáneo Torácico
SCPE	Surveillance of Cerebral Palsy in Europe

SNC	Sistema Nervioso Central
T. Eje	Tiempo de Ejecución
TA	Tensión Arterial
TWB	The World Bank
WHO	World Health Organization
IFCPF	International Federation of CP Football
CPB	Comité Paralímpico Brasileño
MVPA	Moderate to Vigorous Physical Activity
TDI	Trastorno Desintegrativo de la Infancia
PC	Pliegues cutáneos

ÍNDICE DE FIGURAS, DE TABLAS Y DE ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. BodPod (Pletismografía) ® (COSMED, modelo Gold Standard.....	91
Figura 2. Medida automática de la espesura de la capa media-íntima de la arteria carótida común (IMT) derecha e izquierda.	95
Figura 3. EcoDoppler Vivid 3 Pro de General Electric.....	96
Figura 4. Las medias del masa muscular y masa de grasa de los atletas de acuerdo con su clasificación funcional	105
Figura 5. Somatocarta general de la muestra de los deportistas de fútbol PC	107
Figura 6. Somatocarta de los porteros de la selección fútbol 7 PC.....	108
Figura 7. Somatocarta de los defensas de la selección del Fútbol 7 PC.....	109
Figura 8. Somatocarta de los centrocampistas de la selección del Fútbol 7 PC....	110
Figura 9. Somatocarta de los delanteros de la selección del Fútbol 7 PC.....	111
Figura 10. Características hemodinámicas de la modulación Íntima Media Derecha e Íntima Media Izquierda.....	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lado A- Los valores de referencia de la EIM carótida derecha de sexo y edad.....	67
Tabla 2. Lado B- Los valores de referencia la EIM de la carótida izquierda de sexo y edad.....	67
Tabla 3. Caracterización de la muestra	102
Tabla 4. Perfil antropométrico e índice de masa corporal, porcentaje de grasa, masa magra y masa grasa de los atletas de la selección brasileña de fútbol 7 PC.	104
Tabla 5. Valores de la estadística descriptiva de los componentes del somatotipo.	106
Tabla 6. Descriptiva de las características hemodinámicas de la modulación de las carótidas Intima Media Derecha y Carótida Intima Media Izquierda.	112
Tabla 7. Descripción de las velocidades de flujos sistólicos y diastólicos de la carótida común e interna izquierda, fracción de la eyección y medidas de las funciones diastólica del ventrículo izquierdo.	113
Tabla 8. Clasificación de la Organización Mundial de la Salud para el IMC	119

**I – ANTECEDENTES
BIBLIOGRÁFICOS**

I – ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

1.1 IMPORTANCIA DEL TEMA

En las últimas décadas, son numerosos los estudios que han ratificado los valores positivos de la práctica de la actividad física o deportiva sobre los aspectos generales de salud y mejora de la calidad de vida de las personas en general y en aquellas con discapacidad o con movilidad reducida en particular.

Los estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y de la Organización Mundial de la Salud, (Organização Mundial da Saúde i Banco Mundial, 2011) (OMS), corroboran la importancia de las transformaciones sociales proporcionadas por el fenómeno deportivo, su impactos y su influencia sobre los hábitos saludables de los individuos. En 2015, la UNESCO promulgó la Carta Internacional de Educación Física, Actividad Física y el Deporte, (FIEP, 2000), ratificando la pertenencia del ejercicio físico como actividad perteneciente al patrimonio material de la humanidad.

De esa forma, al establecer el hecho de que “la educación física, la actividad física y el deporte pueden traer diversos beneficios individuales y sociales, como la salud, el desarrollo social y económico, el empoderamiento de los jóvenes, y reconciliación y la paz” (FIEP, 2000), se ratifican las tesis ampliamente divulgadas sobre ese tema.

Las prácticas del deporte de alto nivel y los entrenamientos orientados hacia la obtención del alto desempeño ha provocado relevantes y significativos cambios fisiológicos, así como interferencias en la formación de individuos con discapacidad, en especial aquellos con secuelas de parálisis cerebral (PC).

Están muy bien documentados en la literatura los beneficios de la práctica de actividad física sobre la salud. Según la OMS (OMS, 2011), “Salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones y enfermedades”.

Se ha podido comprobar cada vez más, en las últimas décadas, que las prácticas de actividad física y deportiva ejercen una influencia positiva en la salud física y psicológica de forma general y también en el estrato de las personas con discapacidad.

Por otro lado, el informe de la WHO, The World Bank (United Nations Development Programme i Goals, 2011), recalca una preocupación con la incidencia y el aumento de la discapacidad en el mundo. A través de la encuesta Global Burden of Disease presentada en 2011, se estimó que aproximadamente 785 (15,6%) \pm 975(19,4%) millones de personas con 15 años o más, sufren alguna forma de discapacidad, ya sea física, visual o intelectual.

En la encuesta se incluyeron los discapacitados en la etapa infantil, estimados en 110 (2,2%) \pm 190(3,8%) millones de niños por debajo de los 15 años, recién nacidos y aquellos que sufren "discapacidades graves" (Oskoui *et al.*, 2013).

Hoy día, se estima una tasa porcentual de discapacitados alrededor del 15% de la población mundial, con más de un billón treinta y cinco millones de personas que estarían viviendo con algún tipo de discapacidad.

Son pocas las oportunidades ofrecidas para los discapacitados, aunque ha habido importantes avances en las acciones políticas de promoción de integración de este sector, principalmente en el área del deporte adaptado.

Hace al menos ciento sesenta años, el cirujano ortopédico inglés William John Little describió por primera vez la parálisis cerebral. Era inimaginable pensar que una persona afectada por una enfermedad caracterizada por el predominio de la rigidez muscular aguda en los miembros inferiores, diagnosticada como el "Síndrome de Little", podría llegar a practicar actividades deportivas de alto rendimiento.

Últimamente, se vienen realizando encuestas y estudios con la intención de investigar la esencia de las prácticas de actividades físicas y deportivas de las personas con discapacidad. Es necesario resaltar que en el trabajo presentado por Londry F. (Londry F., 1995), se observa que la filosofía de superación que motiva al atleta a ser más poderoso y más competitivo, está presente tanto en los deportes olímpicos como en los deportes paraolímpicos.

Con la finalidad de interpretar adecuadamente el contexto, existen actualmente pocos estudios de intervención motora que investiguen los beneficios de la actividad física y deportes adaptados para personas con Parálisis Cerebral, o que demuestren la necesidad de identificar qué tipos de actividades son más eficaces para la mejoría de las variables de la aptitud física y motora, para permitir discusiones en un abordaje más amplio.

Las prácticas deportivas competitivas, entre ellas el Fútbol PC, se han convertido, en todo el mundo, en una de las herramientas más consistentes de promoción de la calidad de vida, salud e inclusión social.

El Fútbol 7 PC se distribuyó en más de cuarenta países y por todos los continentes. En la modalidad del Fútbol PC paralímpico, sus practicantes presentan una multiplicidad de variables oriundas de las secuelas de la parálisis cerebral. En los deportes de alto rendimiento, esas variables son exacerbadas y llevadas al extremo. Son mínimas las referencias científicas que presentan estudios para describir y controlar las diversas variables inherentes a la práctica de actividades físicas o deportivas de los individuos que sufren secuelas de la parálisis cerebral y que se empeñan en conseguir un alto nivel de rendimiento de las capacidades motoras.

1.2. PARÁLISIS CEREBRAL

Desde 1843, año en que la parálisis cerebral fue descrita por el cirujano Inglés William John Little, esta deficiencia ha sido estudiada en detalle y aspira a ser un tema de riguroso estudio en medicina, fisiología, biomecánica, educación física, etc. además de las interacciones con el ambiente en que viven, debido a la multiplicidad de variables que están presentes.

Las primeras descripciones fueron realizadas por Little través de ponencias tituladas “Deformidades del Cuadro Humano”, que caracterizaban las manifestaciones conocidas como el “Síndrome de Little”, actualmente denominada diplejía espástica. Desde su descripción hasta hoy, una multiplicidad de afecciones con cuadros médicos distintos se presentan cada año, reafirmando la necesidad de nuevas políticas públicas disponibles para este problema.

Las tasas de incidencia de los casos de la Parálisis Cerebral presentan diversas situaciones complejas y de características diferentes, de acuerdo con el índice de desarrollo de cada país.

Estadísticamente, según Oskoui (Oskoui *et al.*, 2013), la incidencia de Parálisis Cerebral se ha mantenido constante en los últimos años. En la población de los países desarrollados, la tasa va de 1,5 hasta 2,11 en cada mil nuevos nacimientos (Oskoui *et al.*, 2013), (Santos, 2014). En los países en desarrollo, esta cifra se incrementa hasta los siete individuos por cada mil nacimientos nuevos. En

Brasil se estima una prevalencia de 30.000 a 40.000 casos nuevos por año (Oskoui *et al.*, 2013), (Santos, 2014), (Calcagno *et al.*, 2006). La incidencia en Europa en la última década se ha mantenido estable y se ha situado entre 2 y 3 casos por cada 1.000 recién nacidos (Avellanet, Mena i Aísa-pardo, 2018).

En los últimos 100 años, fue un gran desafío definir con precisión la parálisis cerebral de tal forma que contemplase todo el espectro de la patología, que abarca desde el periodo neonatal hasta los primeros años de vida.

El término “Parálisis Cerebral” o PC, fue utilizado por Sigmund Freud en 1897 aunque, diversos autores (Oskoui *et al.*, 2013), (Santos, 2014), (Ozu, 2007), (Ballester-Plané *et al.*, 2018), (Gerais, 1998), lo atribuían al médico inglés William Osler. Se utilizan también diversos términos para identificar la PC, como Encefalopatía Crónica no Progresiva (ECNP), Dismetría Cerebral Ontogenética (DCO) o Encefalopatía Crónica Infantil (ECI), términos más coherentes con la etiología de la lesión cerebral son citados por (Oskoui *et al.*, 2013), (Santos, 2014), (Calgano NC, Pinto TPS, Vaz DV, Mancini MC, 2006), (Ozu, 2007), (Gerais, 1998), (Ballester-Plané *et al.*, 2018), (Cruickshank, 1980), (Leite i Prado, 2004) y (Mancini MC, 2004).

En otros trabajos revisados en 2009 y presentados por (Assis-Madeira EA, 2008), al analizar el “Síndrome de Little”, ratifica las afirmaciones de que fue Sigmund Freud en 1897, el primero en emplear el término de Parálisis Cerebral, al cuestionar los factores etiológicos de la parálisis.

En recientes trabajos (Ballester-Plané *et al.*, 2018), buscó sustentación en la Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE), para confirmar que *“la PC es una de las incapacidades más comunes en la infancia y es permanente durante toda la vida de los niños afectados, exigiendo de manera constante servicios de salud, educacionales y sociales”*. Tal como se ha mencionado en el párrafo anterior, (Avellanet, Mena i Aísa-pardo, 2018) y (Morgan *et al.*, 2018), corroboran que *“la Parálisis cerebral es la discapacidad física más frecuente de la infancia y es una condición heterogénea resultante de daño al cerebro en desarrollo”*.

La PC no es una enfermedad, condición patológica o etiológica. El uso del término no sugiere una causa o gravedad. Aunque la aparición de la lesión neuropatológica y sus expresiones clínicas pueden cambiar en la medida en que el cerebro se desarrolla, no hay enfermedad activa. Por lo tanto, no es progresiva ni

contagiosa, e históricamente la PC se ha considerado como una "*enfermedad de larga duración, no fatal, no curable*" (Cruickshank, 1980).

La presencia de problemas motores que surgen desde el nacimiento hasta el inicio en la infancia causa una preocupación importante en relación con su gravedad y alta incidencia en la población. Todo ello puede evidenciar el diagnóstico de la encefalopatía crónica desde la infancia, también conocida como Parálisis Cerebral.

Es necesario destacar que la palabra parálisis fue definida por diversos autores como, (Bobath, 1979), (Miller G, 1998) y (Candido, 2004), presentando siempre sus respectivas actualizaciones. Entre las diversas definiciones sobre la PC, la más utilizada es la de (Bax *et al.*, 2005). El autor define la parálisis como "un grupo de desórdenes del desarrollo del movimiento y postura, atribuibles a un defecto o lesión en los cerebros no desarrollados".

En 2005 se formó un comité internacional de investigadores con la finalidad de buscar una reforma en el concepto de la PC, siendo presentado en el mismo año con algunas alteraciones, revisiones y ampliaciones. Todo ello fue presentado de forma definitiva en 2007 (Oskoui *et al.*, 2013), (Miller G, 1998). El texto presentado incluye en su mayoría las observaciones de diversos expertos. Así, el concepto propuesto citado por (Paneth, 2008) y (Wilmore JH, 1993) es:

"La parálisis cerebral describe un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura, que causan una limitación de la actividad, que se atribuyen a trastornos no progresivos que se producen en el cerebro fetal o infantil en desarrollo. Los trastornos motores de la parálisis cerebral pueden ir acompañados de trastornos de la sensación, la percepción, la cognición, la comunicación y el comportamiento, la epilepsia y los problemas musculoesqueléticos secundarios."

Este concepto no dista de las definiciones presentadas por otros investigadores, pues para (Ballester-Plané *et al.*, 2018), el término "Parálisis Cerebral" se presenta como un grupo de problemas permanentes en el movimiento,

en la postura y en la función motora, causados por una interferencia no progresiva, lesión o anomalía del cerebro en desarrollo o inmaduro.

Algunos autores (Santos, 2014) y (Gerais, 1998), consideran la persona con PC, o encefalopatía crónica de la infancia, aquella que presenta secuelas de la lesión neurológica hasta los seis y siete años, siendo difícil tener dos casos similares.

En otro trabajo revisado por (Leite i Prado, 2004), el concepto de PC es definido como una *"alteración de la postura y del movimiento, permanente, pero no inmutable, de una lesión no progresiva del cerebro, debido a factores hereditarios, accidentes ocurridos durante el embarazo, parto, período neonatal o durante los dos primeros años de vida"*.

Sin embargo, a la vista de la literatura consultada, existe una convergencia de conceptos para los autores, (Leite i Prado, 2004), (Diament A., 1966) , (Rotta, 2001), (Mancini *et al.*, 2002) y (Teixeira-arroyo *et al.*, 2007), que buscaron referenciar la PC de forma objetiva como "encefalopatía crónica no evolutiva de la infancia."

En su trabajo con PC, en el (NACPC, 2005), (*Núcleo de Atendimento para Personas con Parálisis Cerebral*), se define parálisis cerebral como una encefalopatía estática o "un desorden no progresivo de la postura y del movimiento, muchas veces asociado a las alteraciones en la visión, fallo e intelecto, pudiendo estar asociada con crisis convulsivas resultantes de un defecto en el desarrollo cerebral".

De acuerdo con (Ferreira Diogo, Vieira IB, Fernandes PR, 2011), la lesión cerebral no es progresiva. Sin embargo, al producirse cuando el Sistema Nervioso Central (SNC) se encuentra en formación, los problemas motores pueden evolucionar en la medida en que el SNC sea más empleado.

En estudios de (de Souza, Karina Emi Shigekawa, Sankako NA, Carvalho SMR, 2011), "la parálisis cerebral puede comprometer a distintos individuos de diferentes maneras por medio de las alteraciones neuromusculares, del tono muscular y alteraciones de los reflejos primitivos persistentes, rigidez y espasticidad". Autores como (Machado Jf. Matias DV, Javovazzo FA, Vieira IB, Filho JF, 2011), describen la PC, como "un grupo de trastornos caracterizados por problemas motores y posturales".

En estudios realizados por Porreta y publicados por (Winnick Joseph P., 2010), el autor caracteriza la PC como un "grupo de síntomas de invalidez permanente, que se manifiestan con pérdida o dificultad en controlar la

musculatura voluntaria o que dificultan la coordinación e integración de patrones básicos de movimiento."

En este sentido, en 2018, el artículo publicado por (Avellanet, Mena i Aísapardo, 2018), describe la parálisis cerebral como un grupo de trastornos del desarrollo y la postura que causan una limitación de la actividad debido a alteraciones no progresivas ocurridas en el cerebro en desarrollo.

Se deben mencionar las observaciones realizadas por (Mastyukova, 1991), en relación a la PC, el cual la define como "una serie de problemas motores, resultantes de lesiones del sistema cerebral, responsable de la motilidad, y que se manifiestan en la deficiencia o en la falta de control del sistema nervioso sobre las funciones musculares."

En los apuntes de (Bobath, 1989), presenta la PC como un "desorden de movimiento y de la postura, causada por una lesión cerebral no progresiva". Estas lesiones pueden ocurrir en los períodos pre, peri y posnatales. Se manifiestan a través de la deficiencia de coordinación de acciones musculares. Aunque las definiciones presentan un cuadro algo pesimista, algunas personas con secuelas de la PC, pueden o no presentar retraso intelectual, no sólo debido a una lesión cerebral, sino directamente influido por la consiguiente falta de experiencia resultante de la incapacidad presentada (Hoffman, 2006).

En trabajos revisados, diversos autores (Santos, 2014), (Geralis, 1998), (Cruickshank, 1980), mostraron que las alteraciones motoras producidas por la PC pueden ocasionar trastornos o dificultades en la realización de los movimientos individuales o en la coordinación de los movimientos de varias estructuras conforme se ha producido. Algunas personas pueden presentar problemas leves, casi imperceptibles, como caminar de forma torpe o causar alteraciones en el habla o al emplear las manos. Al mismo tiempo, también se pueden presentar trastornos graves, imposibilitando la ejecución de gestos motores funcionales como comer, hacer sus necesidades fisiológicas, de modo independiente, o incluso dificultar su interacción con el medio.

Un estudio realizado por (Diamant A., 2007), menciona que la funcionalidad de un individuo con PC se podrá estructurar con el tiempo, y la evolución dependerá del grado en el que se encuentre comprometido el SNC durante el proceso de maduración del mismo. De esa forma, dependiendo del

tiempo, localización, tipo y extensión de la lesión, la manifestación clínica es altamente variable.

En función de los conceptos presentados, quedan evidentes las limitaciones de la actividad motora, siendo una de las características principales de la PC. Según (Verschuren *et al.*, 2016), la ciencia busca de forma incesante una mejoría de los índices para el comportamiento sedentario, fomentando prácticas de actividades físicas y su aplicación en la salud de niños y adolescentes con PC.

Pese a que en el mundo existan alrededor de un billón treinta y cinco millones de personas con discapacidad, pocos son los estudios sobre los beneficios de la actividad física en relación con la aptitud y salud en personas con secuelas de la PC o incapacidades físicas y cognitivas. De esa forma, se observa que existen métodos que son indicadores para una mejor orientación de los entrenamientos, buscando disminuir los riesgos intrínsecos que siempre hay en las prácticas de actividades física en el alto rendimiento. Aunque las recomendaciones de la (ACMS, 2009), no especifiquen en sus directrices la prescripción para la población con PC, (Gomes, R.C.; Barros K.B.; Gomes, 2013), se ha observado que estas medidas son realmente efectivas para ese público y que es necesario orientar mejor los entrenamientos en función de cada grado de PC.

1.3- ASPECTOS ETIOPATOGÉNICOS Y CLÍNICOS DE LA PARÁLISIS CEREBRAL

Varias evidencias han demostrado que la etiología de la PC es motivo de la realización de investigaciones en búsqueda de un factor determinante. Actualmente, es importante destacar una posible interacción entre sí de los diversos factores de riesgos encontrados. Dentro de esa perspectiva, trabajos de (Pato, Tamara R, Pato, Thais R, Souza DR, 2002), sugieren que la PC es una dolencia multifuncional, apuntando que no se ha encontrado una causa específica para ella.

La complejidad presentada por la parálisis cerebral, según algunos autores (Ballester-Plané *et al.*, 2018), (Winnick Joseph P., 2010), (de Souza, Karina Emi Shigekawa, Sankako NA, Carvalho SMR, 2011) y (Geralis, 1998), puede predisponer a una incapacidad de mantener la postura normal o de realizar algunos movimientos más elaborados, como por ejemplo jugar al fútbol. En

algunos tipos de parálisis cerebral, los cambios motores complejos y los déficits primarios son muy evidentes y ocurren en función de la complejidad de la lesión. Para (Rotta, 2008), las alteraciones neuropatológicas de la encefalopatía hipóxico-isquémica varían con la edad, con la naturaleza de la lesión y con la forma de la intervención. En individuos con secuelas de la PC, además del problema motor, según (Leite i Prado, 2009), obligatorio para la caracterización de la PC, es común la alteración del tono muscular que influye en la postura y en el movimiento, habiendo también cambios en la coordinación, reducción de la resistencia y pérdida del control motor selectivo que presentará un repertorio motor con poca movilidad en función de la secuela de la lesión en el sistema nervioso central.

Siendo su origen muchas veces desconocido, se puede afirmar que los casos prenatales se asocian principalmente a las condiciones anóxicas, las infecciones por parásitos por parte materna y fetal, la rubeola, herpes, toxoplasmosis, VIH, citomegalovirus, intoxicación por consumo de drogas, consumo tabaco y consumo de alcohol materno, además de desnutrición y dolencias crónicas (Christofolletti G, Hygashi F, 2007).

En la revisión realizada por (Pato, Tamara R, Pato, Thais R, Souza DR, 2002), se indica que la presencia de ciertos factores, como el uso de corticoides en el periodo neonatal, ingerir sulfato de magnesio para la tocólisis, la preeclampsia y el sufrimiento fetal pueden ser factores etiológicos.

De modo análogo, gran parte de los casos que ocurren en el período perinatal relacionan, sobre todo, la asfixia, las hemorragias por traumas diversos y factores obstétricos como el uso de fórceps durante el parto (Pato, Tamara R, Pato, Thais R, Souza DR, 2002) con la PC.

Algunos autores clasifican la PC como posnatal cuando las lesiones ocurren desde los primeros meses de lactancia hasta los seis a siete años. Las causas más probables son traumas cráneo-encefálicos, infecciones y desnutrición, que pueden llevar a una persona a un cuadro de PC (Pato, Tamara R, Pato, Thais R, Souza DR, 2002).

En muchos casos, afirma (Toledo *et al.*, 2016), que la PC puede presentar crisis convulsivas por la lesión del SNC, provocando descargas anormales de actividad eléctrica en el cerebro, generando un agravamiento del cuadro clínico del paciente.

Individuos con PC pueden presentar o no, uno o más problemas como los descritos. Sin embargo, el problema motor está directamente asociado a la parálisis cerebral. Para (Toledo *et al.*, 2016), el grado del problema motor y de los asociados, son los principales factores que determinan el pronóstico de la educación con PC. Sin embargo, dentro de los problemas asociados, la discapacidad intelectual se presenta como un componente que debe ser evaluado en profundidad en las anamnesis.

1.4 - FORMAS CLÍNICAS Y TOPOGRÁFICAS DE LA PARÁLISIS

CEREBRAL

En Brasil, las definiciones sobre deficiencia física se conceptúan por medio del Decreto nº. 3.298/99 en su artículo 4º en el inciso I, donde los parámetros de la parálisis cerebral se identifican plenamente:

I - Deficiencia física - alteración completa o parcial de uno o más segmentos del cuerpo humano, provocando un compromiso en la función física, presentándose paraplejía, paraparesia, monoplejía, monoparesia, tetraplejía, tetraparesia, tripléjia, triparésia, hemiplejía, hemiparesia, amputación o ausencia del miembro, parálisis cerebral, miembros con deformidad congénita o adquirida, excepto las deformidades estéticas y las que no produzcan dificultades para el desempeño de funciones.

Así, en contribución con el artículo publicado por (Ferreira Diogo, Vieira IB, Roquetti Fernandes P, 2011), podemos presentar tres formas de clasificar la PC.

1.4.1- La forma fisiológica

Indica la principal anormalidad motora. Distinguida como una discapacidad física, la PC presenta en función del cuadro clínico dos tipos distintos de clasificación que dependen del origen de la lesión en el área cortical, del tono muscular y de la disfunción presente (Pato, Tamara R, Pato, Thais R, Souza DR,

2002). Esta primera clasificación es en función del tipo de alteración, que pueden ser: Atetosis, corea, ataxia, distonía, espasticidad, etc. Para (Leite i Prado, 2004), la parálisis cerebral se presenta de diversas formas clínicas como la diplejía, cuadriplejía, discinesia, ataxia y la hemiplejía, que es la manifestación más frecuente.

El tipo espástico es el tipo más común y es caracterizado por parálisis y aumento o exceso de la tonicidad de los músculos resultante de la lesión, que según (Calgano NC, Pinto TPS, Vaz DV, Mancini MC, 2006) y (Ballester-Plané *et al.*, 2018), está predominantemente asociada a lesión de la sustancia blanca periventricular en el córtex o en las vías provenientes. Este tipo es responsable del 70%-80% de los casos. Diversos autores, entre ellos (Santos, 2014), (Mancini MC, 2004), (Monteiro, 2011) y (Marcondes E, Vaz, FAC, Ramos, JLA, 2003), afirman que el “Síndrome de Little” o diplejía espástica es responsable por la ocurrencia de la mayoría de los casos.

El discinético o cuadro de la atetosis es responsable del 8% hasta 15% de las causas, y tiene su origen cuando la lesión ocurre en los ganglios basales o lesión del tálamo o en ambos, situados en el interior de los hemisferios cerebrales del sistema extrapiramidal (Santos, 2014), (Ballester-Plané *et al.*, 2018), provocando movimientos involuntarios continuos, lentos e incorrectos. De acuerdo con (Mattos, 2019), la atetosis presenta dos subtipos, uno de ellos llamado atetosis sin tensión conocido por el nombre de coreoatetosis, y el otro denominado como atetosis de tensión conocida como distonía.

El tipo atáxico o cerebelosa se caracteriza de acuerdo con (Santos, 2014), (Monteiro, 2011), (Marcondes E, Vaz, FAC, Ramos, JLA, 2003), por la disminución de la tonicidad muscular, incoordinación de los movimientos y equilibrio deficiente, debido a lesión en el cerebelo o de las vías cerebelosas, siendo responsable de alrededor del 5% hasta 10% de los casos y también de los hipotónicos y mixtos.

1.4.2- La forma topográfica

La segunda clasificación es la topográfica y es la más fácil de clasificar. Así, podemos distinguir la PC de la siguiente forma: Hemiplejía espástica, cuadriplejía espástica, diplejía y monoplejía, que serán explicadas a continuación.

1.4.2.1-Hemiplejía Espástica

La hemiparesia es una condición neurológica de origen múltiple, pudiendo tener un origen congénito o adquirido, resultando en el compromiso de la motricidad de la mitad del cuerpo. De acuerdo con (O'sullivan B / Schmitz J. Schmitz., 1993), la hemiplejía se caracteriza por la parálisis de un hemicuerpo (una de las mitades del cuerpo). Los problemas o secuelas se pueden presentar de distintas formas, de acuerdo con el área comprometida y la gravedad de la lesión. En el estudio de (Zanatto *et al.*, 2010), las limitaciones funcionales e incapacidades se observaron en el segmento opuesto al hemisferio comprometido, causando alteraciones del tono, de la coordinación y del equilibrio. La hemiparesia hace referencia en la disminución de la fuerza motora o la parálisis parcial que afecta a un brazo y una pierna del mismo lado del cuerpo.

Las hemiparesias espásticas son secuelas de la lesión que ocurren en el área corticoespinal, localizada debajo de las neuronas corticales del lóbulo frontal, responsables de los movimientos de los músculos del cuerpo y de los miembros.

Cabe destacar que en algunos estudios de (Bobath, 1984), la PC del tipo hemiparesia espástica, los individuos con este tipo de secuela, en su gran mayoría, presentan movimientos normales del lado sano y restricciones de la movilidad del lado afectado, que se torna normalmente inmóvil.

1.4.2.2 Cuadriplejía Espástica

La parálisis cerebral espástica o cuadriplejía espástica, se caracteriza por una condición en la que el tono muscular es aumentado, además de provocar un aumento de los reflejos tendinosos profundos, provocando una postura rígida en una o más extremidades (brazo (s) o pie (s)), y por una pérdida grave en la función motora distribuida en los cuatro miembros.

Sea su origen cerebral o del SNC, estos daños provocan grandes problemas de coordinación motora, tanto fina como gruesa, en función del grado de espasticidad encontrado en cada caso. En su mayoría, las personas que sufren ese diagnóstico presentan problemas que les impiden tener una autonomía, necesitando de esa forma, cuidados constantes para que puedan realizar sus actividades de vida diaria.

1.4.2.3 *Diplejía*

También denominada diplejía espástica o diplejía crural, o “Síndrome de Little” es una patología neurológica infantil. De acuerdo con (Leite i Prado, 2004), tiene lugar en un 10-30 % de los niños, siendo mayor la prevalencia en prematuros. Los niños nacidos con este diagnóstico tuvieron parálisis cerebral y tendrán secuelas que afectarán el comportamiento motor que podrá ser más o menos grave, afectando a los miembros inferiores y, a veces, también de los miembros superiores. El “Síndrome de Little” es una de las enfermedades conocidas como "enfermedades motoras cerebrales" que incluye patologías neurológicas no progresivas.

1.4.2.4 *Monoplejía*

La monoplejía está generalmente asociada a la parálisis de un miembro del cuerpo, que es el brazo. Diversos estados patológicos poden ocasionar una monoplejía.

La monoplejía se origina por una lesión permanente en el área de la corteza motora del cerebro, pudiéndose presentar de forma completa o parcial. La monoplejía está considerada como la forma menos agresiva de parálisis cerebral.

1.4.2.5 *Mixta*

Este tipo de parálisis cerebral tiene su diagnóstico basado en la combinación de dos síntomas característicos par este tipo de afectación. En la mayoría de los casos de PC mixta, las personas experimentan una mezcla de PC espástica y discinética.

1.4.3 – La forma etiológica

Busca indicar cual la causa de la patología. Está dividida en causas prenatales, perinatales y posnatales.

1.5. LA PERSONA CON PARÁLISIS CEREBRAL Y LA PRÁCTICA DEPORTIVA

1.5.1 Conceptos de la práctica deportiva y discapacidad

Está generalmente admitido que, dentro de la visión higienista, cuando se habla sobre la práctica del deporte, existe una preferencia discriminatoria por los cuerpos fuertes, rápidos y estéticamente perfectos, retratando la filosofía admitida por el Barón Pierre de Coubertain, por su predilección cualitativa de los cuerpos “*citius-fortius-altius*”.

Históricamente, las personas con discapacidad han tenido pocas oportunidades y atención en los programas de actividad física o deportiva. En estudios realizados por (Ross et al., 2017), se observa que la actividad física es un aspecto vital de salud para todo tipo de educación, en especial para aquellos con parálisis cerebral. Para este grupo, las prácticas médicas han ganado una importancia mayor al terminar la segunda guerra mundial.

La cultura del deporte y las transformaciones sociales del fenómeno deportivo ha generado cambios significativos en los hábitos referidos a las personas con discapacidad. El deporte adaptado (Winnick. Joseph P, 2010), tiene sus primeras apariciones alrededor del año 1871 donde los sordos pudieron jugar béisbol en la School of Deaf de Ohio en los Estados Unidos. Solamente, en 1924, según (Greguol y Malagodi, 2019), se realizaron competiciones para personas con discapacidad que fueron denominadas los “Juegos del Silencio” en Francia, las cuales siguen realizándose hoy en día.

Al terminar la segunda guerra mundial, en medio de la década de los cuarenta, Europa se encuentra con una gran cantidad de soldados supervivientes y mutilados por las confrontas. El trabajo de rehabilitación social y médica fue fundamental para el proceso de recuperación y de inserción en sociedad. Históricamente, la participación e inserción de las personas con discapacidad en actividades físicas según (Pedrinelli VJ, Verenguer RC, 2019), tuvo su origen en programas con enfoque en la rehabilitación.

El neurocirujano Dr. Ludwig, generó un movimiento realmente importante en el Hospital Stock Mandeville (Inglaterra), utilizando el deporte como

instrumento de rehabilitación (Greguol. Marcia, 2019), promoviendo el principio de la inclusión a través de la práctica deportiva. Según (Duarte, 2003), la inclusión “consiste en la incorporación de los cuerpos que se encuentran fuera de los patrones de normalidad (física, fisiológica, comportamental, social) estipulados por un determinado grupo social”.

Todas las investigaciones de los expertos apuntan a que la actividad física y el deporte en particular reportan importantes beneficios psíquicos y físicos al ser humano, y que contribuyen de forma significativa para el bien estar de éste. Para (Bracht V., 1997), el deporte se presenta de forma manifiesta en este sentido, en alto rendimiento o actividad de ocio.

Cuando se refiere a las personas con secuelas de la PC, las recomendaciones son que mantengan un nivel considerado de actividad física, semejante al que realiza cualquier persona sin este problema (Bracht V., 1997). Este tipo de procedimiento proporciona según (Ross et al., 2017), una reducción de las consecuencias negativas para la salud a largo plazo, causadas por la inactividad física y la disminución funcional natural que se produce, favoreciendo así la instalación de los hábitos sedentarios (Mancini MC, 2004), (Geralis, 1998).

En este sentido, existe una gran diversidad de investigaciones que buscan encontrar actividades que produzcan un aumento de los índices de aptitud física y salud de la población de una forma general. Una publicación reciente el US - Department of Health and Human Services (DHHS) (ACMS, 2009), apunta directrices actualizadas en 2018, de indicaciones de las prácticas de actividades físicas para los americanos, en la segunda edición del Physical Activity Guidelines for Americans.

Se ha observado que, para la obtención de beneficios sustanciales en la salud de los adultos, se puede recurrir a la realización de 150 a 300 minutos a la semana de actividad física de intensidad moderada, como caminar a paso ligero (ACMS, 2009). Así, de forma general los beneficios adicionales ocurren cuanto más se realiza la actividad física.

En las últimas décadas, cada vez se observa más un aumento significativo de las personas con discapacidad que buscan la práctica de actividad física y/o deporte. Multiplicidad de motivaciones y objetivos son los que encuentran estas personas, los cuales van desde estimular sus potencialidades y posibilidades hasta

mejorar su bienestar físico y psicológico. También lo emplean en la búsqueda de mejora de la calidad de vida y autonomía (Cardoso, 2011).

Los procesos de globalización de la información despertaron un gran interés en la práctica del deporte adaptado por las personas con PC como: atletismo, natación, bocha, fútbol 7 y halterofilia, ente otros. La práctica del deporte adaptado, hoy practicado por personas de diversos países, trasciende los objetivos de la actividad física en sus diferentes modalidades.

Algunos estudios, (Vieira, 1994), afirman que son varias las acciones que se están llevando a cabo para que las personas con deficiencia tengan mayor cargo y peso en la sociedad. Una de las razones se debe a “la inserción en el mercado de trabajo, donde podrá reafirmar su condición y con ello ser más productivo e independiente”, dándole otro sentido, según (Carmo, 1991), al propio concepto de “discapacidad” en función de la capacidad adaptativa y funcional de este individuo. Otra de las razones es “la consolidación y masificación de las prácticas deportivas que le permiten superar sus límites” (Vieira, 1994).

Investigaciones epidemiológicas longitudinales fortalecen cada año la asociación del trinomio: práctica de actividad física, práctica deportiva con la salud y mejoría de la calidad de vida. Estudios recientes apuntan que atletas de alto rendimiento con PC presentan los mismos procesos fisiológicos que afectan la composición corporal de los atletas que no poseen discapacidad con una edad similar (Pereira, 2006).

Para (Dantas, 2005), la práctica de la actividad física tiene la función de “asegurar la salud y fuerza del cuerpo, aumentando la producción de la longevidad de los individuos, incrementando con ello en la población del país la mejora de la sociedad”, siendo un instrumento fundamental para la integración de la persona con deficiencia en ésta.

1.5.2. Tipos de Deportes y sus funciones sociales

La práctica deportiva, de acuerdo con (Sanz, 1999) se presenta de tres formas; como el deporte lúdico que tiene como finalidad la recreación; el deporte saludable con la finalidad de mantener, mejorar y recuperar la salud; y el tercer

grupo o deporte de competición, con finalidad de obtener el máximo de rendimiento deportivo.

El autor (Miller G, 1998), referencia que personas con la PC, al encontrarse en programas de rehabilitación, deben intentar mejorar, conociendo los límites de cada uno.

Una de las cuestiones realizadas por (Bahia, 2008), es si las técnicas de la preparación física y entrenamientos deben de ser similares para personas con PC y la población general, o si deben tenerse en cuenta las diferencias presentadas en cada patología. De esta forma, basado en evidencias científicas de especialistas, la OMS publicó una serie de directrices globales que los jóvenes adultos con un patrón atípico deben realizar 60 minutos de actividad físicas de intensidad moderada a vigorosa para obtener ganancias en salud en consonancia con los estudios de (Avellanet, Mena i Aísa-pardo, 2018), y de (Fragala-Pinkham et al., 2015).

1.5.3- Histórico de la modalidad Fútbol PC

Cuando se hace referencia al fútbol y su importancia social, se debe destacar que es el deporte más popular del mundo, sin hacer distinción de edad, sexo y nivel competitivo (Reina, 2014).

Pese a que existen diversas dudas sobre su origen, el fútbol es el deporte más practicado en el mundo con aproximadamente 210 millones de jugadores en 186 países según datos de la International Federation of Football Association - FIFA.

El fútbol es un deporte con características acíclicas y completo en que se necesita un elevado número de acciones e interacciones no lineales, que derivan de ejecuciones técnico-tácticas variables en velocidad, en espacio y en tiempo (Oyón et al., 2016). Indudablemente, para su práctica, los jugadores deben tener múltiples cualidades tanto físicas, técnicas, tácticas y psicológicas para su adecuado desempeño (Winters, 1987). Para (Ariza, HHL., Jiménez, AS., Villada, JFR, 2011), el fútbol incorpora periodos de alto intensidad física y psicológica que constantemente se combinan con otros de baja intensidad.

(Vieira, 1994), afirma que no existe diferencia entre las personas con deficiencia y aquellas con secuelas de PC, que buscarán conseguir las

oportunidades que surjan por medio de las actividades físicas o deportivas y elegirán para sus prácticas diversas modalidades.

La creación del CPB-Comité Paralímpico Brasileño en 1995 proporcionó un mayor incentivo y sustentación a la participación sistemática de los atletas brasileños en los Juegos Paraolímpicos, observándose una gran concienciación del grupo de personas con deficiencia y un aumento significativo de las prácticas de actividades físicas corporales y deportivas, fomentada por la búsqueda de mejoría en su calidad de vida.

1.5.4 Fútbol para personas con Parálisis Cerebral

En los juegos Paraolímpicos, el Fútbol PC es practicado por personas que presentan secuelas de parálisis cerebral, daño o lesión cerebral no progresiva. La práctica de fútbol 7 PC tuvo como órgano responsable, durante un largo período de tiempo, la CP-ISRA - Cerebral Palsy – International Sport and Recreation Association.

Tras la independencia de esta modalidad, su organización se encuentra en el dominio de la International Federation of CP Football – IFCPF. Dentro de las diversas competiciones existentes para el fútbol 7 encontramos: los Campeonatos Regionales, la Copa Intercontinental, el Campeonato Mundial, los Juegos Para-Panamericanos y los Juegos Paralímpicos, siendo esa la competición más importante. Las primeras competiciones, según (Gaillard, Cuartas i Jairo Alejandro, 2017) y (Cruz, 2012), fueron realizadas en Francia en el año de 1976, en los Juegos de Montedrat.

En el año de 1986, en la ciudad de GIT, Bélgica, se realizó el campeonato Mundial de la categoría. En 1989, por medio del director técnico de la ANDE - Asociación Nacional de Deporte para Deficientes, el profesor Ivaldo Brandão Vieira introdujo esta modalidad en Brasil. La primera participación de la modalidad Fútbol PC en Juegos Paralímpicos se realizó en la ciudad de New York en 1984 (Cruz, 2012). La selección brasileña tuvo su primera participación oficial en 1992 en los Juegos Paraolímpicos de Barcelona donde consiguió el 6º lugar.

Brasil organizó el Campeonato Mundial de Fútbol PC en varias ocasiones, una en el año de 1998 y otra en 2007, ambas en la ciudad del Río de Janeiro,

consiguiendo el tercer y cuarto lugar, respectivamente. En los Juegos Paralímpicos realizados en la ciudad histórica de Atenas, en 2004, la selección brasileña disputó la final conquistando la medalla de plata (Cruz, 2012).

1.6. CLASIFICACIÓN FUNCIONAL EN LA PARÁLISIS CEREBRAL

1.6.1. Principales conceptos

Diferentes sistemas de evaluación y de clasificación médica funcional fueron empleados para incluir a aquellas personas con deficiencia dentro de un proceso competitivo. Inicialmente intentaron agrupar atletas con patologías semejantes, para asegurar una competición justa.

La clasificación funcional es un aspecto crítico del deporte paralímpico. En primer lugar, la clasificación determina quién es o no elegible para competir. En segundo lugar, la clasificación es el único medio por el cual el deporte paralímpico es legitimado. En el caso de que exista alguna sospecha de algún deportista que no se encuentre en la categoría debida, en función de la discapacidad, comparándolo con un atleta de la misma clase, el valor de la actividad deportiva paraolímpica puede verse cuestionado. Además, como los sistemas de clasificación son tan complejos, a la mayoría de las personas les parece confuso, presentando un obstáculo al deporte paralímpico para conseguir una aceptación pública más amplia (Reina, 2014), (Darcy, S. Cashman, 2014).

Actualmente, el sistema de clasificación del Fútbol PC (Reina et al., 2016), emplea la investigación de clasificación basada en la evidencia, con su sustentación basada en la CIF/OMS 2013 - Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad de la Salud (Organização Mundial da Saúde, 2013).

Para (Tweedy i Vanlandewijck, 2011), estas directrices son fundamentales para la clasificación paralímpica, y los conceptos de deterioro y limitación de la actividad.

Siguiendo dentro del concepto de la CIF, las deficiencias se dividen en dos tipos diferentes. El primero, en las alteraciones de las funciones corporales:

- Deficiencia de función visual.

- Deficiencia intelectual y neuro-musculoesquelética (fuerza muscular).

El segundo, en el deterioro de las estructuras corporales que son anatómicas:

- (Amputaciones – congénitas o no congénitas).

Existen, de acuerdo a (Tweedy i Vanlandewijck, 2011), diez discapacidades que el IPC reconoce que son elegibles para los Deportes Paralímpicos. Así, serán elegibles aquellos que presenten síntomas de 1- Hipertonía, 2-Ataxia, 3-Atetosis, 4- Potencia muscular alterada, 5- Rango de movimiento alterado, 6-Deficiencia de la extremidad, 7- Deficiencia de longitud y las piernas, 8- Baja estatura, 9- Discapacidad visual, 10 – Discapacidad intelectual.

El IPC- Comité Internacional Paralímpico, publicó estudios según (Tweedy i Vanlandewijck, 2011), sobre clasificación en deportes paralímpicos estableciendo que “el propósito de los sistemas de clasificación paralímpicos es promover la participación en el deporte de personas con discapacidades minimizando el impacto del deterioro en el resultado de la competencia”.

1.6.2 El sistema de clasificación en la Parálisis Cerebral

Antes de la fundación de la International Federation of CP Football – IFCPF, el Fútbol PC utilizaba el sistema de clasificación de la CP-ISRA y disponía de ocho clases, conforme el deterioro neurológico con un deterioro motor del control de naturaleza cerebral que causa una limitación de actividad permanente y verificable. (CP-ISRA, 2009).

Las cuatro primeras clases (C1 a C4) son para personas con discapacidad severa en los cuatro miembros y hacen uso en muchos casos de una silla de ruedas (Vieira, IB. Campeão, 2012). El Fútbol PC utiliza las otras cuatro clases (C5 a C8) para atletas que no emplean este tipo de medios.

El sistema de clasificación deportiva en la parálisis cerebral sigue las orientaciones del manual de clasificación de la International Federation of CP Football – IFCPF, de Janeiro de 2018 (IFCPF, 2018).

Cuando se aplica el sistema de clasificación del IPC para el Fútbol PC, se utiliza los códigos FT5, FT6 FT7 y FT8.

Evaluar a un atleta con discapacidad en el sistema de clasificación funcional según (Sherril, 2000) , consiste en evaluarlo según su potencialidad motora y de acuerdo con su deporte en particular.

1.6.2.1. Clase FT 5

Diplejía, diplejía asimétrica, hemipléjica doble o distónica. Incluye afectación moderada con espasticidad grado 2-3; afectación de ambas piernas que pueden requerir órtesis/férulas para caminar; diplejía asimétrica o atleta hemipléjico doble con afectación en ambos lados con miembros inferiores más afectados que las extremidades superiores; o atletas con distonía donde las extremidades inferiores están más afectadas que las extremidades superiores.

1.6.2.2. Clase FT6

Atetosis, PC distónica, atáxica o mixta o afecciones neurológicas relacionadas. Incluye afectación moderada en las cuatro extremidades; el atleta camina sin dispositivos de asistencia, pero podría requerir órtesis / férulas. La atetosis, la distonía o la ataxia suelen ser el factor más prevalente, pero algunos atletas pueden tener problemas de atetosis o ataxia junto con espasticidad; los atletas con atetosis distónica en las cuatro extremidades pertenecen a esta clasificación, a menos que el deterioro sea mínimo.

1.6.2.3. Clase FT7

Hemipléjico, incluyendo espasticidad grado 2-3 en una mitad del cuerpo (en el plano frontal); caminar/correr con una cojera claramente notable debido a la espasticidad en la extremidad inferior; patrón de marcha hemi 2, 3 o 4 según la agrupación descrita en patrones de marcha en hemiplejía espástica en niños y adultos jóvenes por (Winters, 1987). Por lo general, tienen una buena capacidad funcional en el otro lado del cuerpo.

1.6.2.4. Clase FT8

Diplejía, diplejía asimétrica, hemiplejía doble y/o distonía. Incluye hemiplejía con espasticidad grado 1-2; monoplejía con espasticidad de grado 1-2 en la articulación principal de la extremidad inferior; atetosis.

1.7 CRITERIOS DE ELECCIÓN – CLASIFICACIÓN - FÚTBOL 7

El IPC propone que el primer paso en la clasificación de los deportes con deficiencia es determinar si el atleta tiene una deficiencia elegible. Para (Reina, 2014), en el Fútbol 7, la elegibilidad se hace aplicable para aquellos individuos que presentan un compromiso neurológico o compromiso del control motor cerebral, causando una limitación de actividad permanente y verificable.

Así, según (Reina, 2014), el CP Fútbol 7 es para atletas con hipertonía, ataxia o atetosis de origen cerebral (por ejemplo, parálisis cerebral, lesión cerebral traumática o accidente vascular cerebral).

Aunque este deporte esté presidido por una federación internacional que incluye parálisis cerebral en su definición, un deportista puede ser admitido en Fútbol 7 PC con otro tipo de patologías, no sólo la parálisis cerebral.

Según la posición del IPC en relación con la clasificación, sólo los atletas con ataxia (descontrol del movimiento voluntario), atetosis (contracciones involuntarias de los músculos) e hipertonía (alto tono muscular) podrían ser elegibles para este deporte.

Los diez tipos de deficiencia elegibles están identificados en la “Política de Deficiencias Elegibles del Movimiento Paraolímpico”.

1.8 DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO

Considerando la legislación brasileña con la promulgación de la Ley número 9.615, de 24 de marzo de 1998 (Federal Senado, 2013), el deporte de alto rendimiento es aquél que se practica según normas y reglas nacionales e internacionales, con la finalidad de obtener resultados e integrar a personas y comunidades del país y éstas con otras naciones. Los deportes de alto rendimiento son aquellos en los que los resultados deportivos importantes son obtenidos

generalmente en competiciones de gran repercusión internacional. Como ejemplo, podemos citar como grandes eventos deportivos los Juegos Olímpicos, Juegos Paralímpicos la Copa UEFA, World Futbol Championships, entre otros.

Diversos estudios realizados por (Zatsiorski, 1989), (Verkhoshansky, 1990), y (García Manso, 1997) apuntan que la práctica del deporte actual necesita un desarrollo científico paralelo, que proporcione una base sólida de análisis, control y valoración del proceso de enseñanza-aprendizaje y, más tarde, del entrenamiento.

El Fútbol es un deporte de alto rendimiento practicado por jóvenes atletas en sus diferentes categorías. Una de esas categorías es aquella en la que este deporte es practicado por personas con secuelas de parálisis cerebral (PC).

Cabe decir que esas secuelas dependerán de la localización y la extensión, ya que la lesión en los hemisferios corticales puede provocar manifestaciones con pérdidas importantes como dislexias, praxias o gnosias. Todo ello dependerá de la dominancia hemisférica. La percepción de la relación corporal del espacio y el tiempo es controlada por el hemisferio derecho, y suele encontrarse en las estructuras donde ocurren las principales lesiones. (Rebel et al., 2016).

Para la práctica del fútbol, según algunos autores (Stolen, T.; Chamari, K.; Wisloff, 2005), los jugadores no necesitan tener una capacidad extraordinaria desarrollada en cualquiera de esas áreas de desempeño, pero sí deben poseer un nivel razonable en todas las áreas. Corroborando las afirmaciones de (Stolen, T.; Chamari, K.; Wisloff, 2005), en estudios presentados por (Salazar-Lioggodice M, Arroyo E, 2006) y (Petroski EL, Fraro JD, Fidelix YL, Silva DAS, Pires-Neto CS, Dourado AC, 2013), cada deporte exige diferentes características físicas de sus practicantes. Tales características pueden variar de acuerdo con la categoría, nivel competitivo, género, intensidad y ambiente en que son practicados, de igual forma, en este caso específico incluyen las diferentes características y los tipos de discapacidad (Gorla et al., 2017). En este grupo de cualidades físicas que el jugador de fútbol debe tener, se debe incluir la capacidad aeróbica y el acondicionamiento anaeróbico.

Conforme a lo citado, el Fútbol PC, para (Oyón et al., 2016) y (Ekblom, 1986), se presenta de forma unánime con una serie de características predominantes como el ser un deporte acíclico, debido a su elevado número de acciones e interacciones no lineales. Su dinamismo exige que los atletas trabajen cerca de su

máximo potencial, solicitando ejecuciones rápidas de sus diversas variables como velocidad, espacio y tiempo. En trabajos de (Costa, 2005) se define el deporte de alto rendimiento como una “actividad centrada en la finalidad de obtener resultados, o que equivale a obtener resultados de muy alto rendimiento”, cuyo objeto converge para los récords y las victorias.

Para conseguir un alto rendimiento deportivo, ya sea en atletas normales o con secuelas físicas o neurológicas, algunos parámetros deben ser observados. Los autores (Perez, AB., Fernández LS., Ruiz, MR., 1999), referencian que para poder explicar la elevada capacidad de rendimiento de los deportistas es necesario establecer valores de referencia que permitan diferenciar el fisiológico del patológico. Para (Tubino, 1987), el deporte tiene como característica una importante acción preventiva y terapéutica que combate al estrés físico del hombre en la sociedad moderna.

Estudios con niños y adultos con PC (Diament A., 2007) y (Costa, 2005), han indicado que “el aumento de la resistencia cardiorrespiratoria puede producirse con programas de entrenamiento de mayor duración, para aquellos que tienen mayor movilidad y pueden desenvolverse en mayores dosis de entrenamiento”. Como bien apunta (Rodríguez, 2000), un entrenamiento combinado resulta beneficioso para cualquier tipo de atleta.

En sus estudios, (Guizado, 1999), llegó a conclusión de que, genéricamente, se puede definir la valorización funcional como la evaluación objetiva de las capacidades funcionales de un sujeto para realizar una tarea motriz, utilizándose una o más variables fisiológicas o físicas. Rodríguez resalta que “las características de un deportista y la evolución del proceso de entrenamiento seguido deben valorarse periódicamente para comprobar la adaptación a la actividad y comprobar que los rendimientos obtenidos se ajustan a la planificación elaborada” (Rodríguez, 2000).

Otra preocupación es el nivel de rendimiento de los jugadores. El deporte colectivo debe ser contemplado por un control riguroso de determinadas variables de preparación (Moreira, 2010). En la década de los 90, (Manso, Caballero, Vadivielso, 1996), se publican estudios que apuntan que la evaluación deportiva tiene como finalidad “estimar las aptitudes, capacidades y rendimiento de aquellas personas que se someten a la práctica de ejercicios físicos, bien con el fin de incidir

sobre aspectos relacionados con su salud, o bien con la intención de alcanzar el máximo rendimiento deportivo”.

Para poder obtener un alto rendimiento deportivo con menor gasto de energía, los deportistas, sean atletas normales o con discapacidad, deben ser sometidos a modernos métodos de evaluación de la fisiología y de la medicina. El objetivo es obtener el mayor número de información de todos los aspectos orgánicos y fisiológicos producidos por la evaluación, sea directa o indirecta, posibilitando que, a través de ésta y de la condición física del evaluado, se realice un planteamiento base de las actividades físicas o deportivas de alto rendimiento.

El deporte de alto rendimiento (DAR), propuesto por Bueno, es:

“El deporte de alto rendimiento es producido, administrado, organizado y desarrollado por estructuras internacionales y nacionales, jerarquizadas en comités, confederaciones, federaciones y ligas que juntas constituyen el sistema deportivo de los países, regiones, estados y municipios. El movimiento olímpico es el mayor paradigma de esta categoría deportiva. Por su importancia política en la esfera de las relaciones internacionales, muchos países optaron por modelos de fuerte apoyo estatal para el desarrollo del DAR, sea de forma indirecta, financiando organizaciones no gubernamentales y casi gubernamentales dedicadas a su desarrollo, o como en la mayoría de los países occidentales, sea por acción directa del Estado. Para que un atleta pueda conseguir resultados compitiendo en alto rendimiento, debe someterse a una exhaustiva rutina de entrenamientos para que pueda llegar a un nivel de rendimiento óptimo. El deporte siempre ha destacado por la gran presencia de la competitividad.” (Bueno, 2008).

Para (Guizado, 1999), “el rendimiento físico depende de la interacción de factores genéticos, fisiológicos, biomecánicos y psicológicos, que se traducen en habilidades y capacidades técnicas y tácticas muy sofisticadas y específicas de cada tipo de actividad física o deportiva”.

De acuerdo con los estudios realizados por (Drust, Cable i Reilly, 2000), el fútbol es un deporte “caracterizado por actividades intermitentes con esfuerzos anaeróbicos de alta intensidad sobrepuestos a un fondo de actividad aeróbica”, lo que lo convierte en una modalidad compleja y de difícil entendimiento de sus

necesidades fisiológicas concretas. Eso nos lleva a afirmar que la forma y las funciones corporales de los deportistas están íntimamente relacionadas, siendo decisivas en la obtención de una ejecución deportiva de alto nivel.

De esa forma, los factores antropométricos que caracterizan a la población de forma general, incluyendo a las personas con deficiencia, las variables y alteraciones cardiovasculares y sus influencias en el desempeño han sido objeto de estudios de investigadores como, (Horta B, Muniz C, Rabelo, 2009), (Roquetti Fernandes, 2003) y (Roquetti Fernandes P, i Filho JF, 2004), debido a su importancia al relacionarlos con el rendimiento.

1.8.1. Valoración cineantropométrica y su aplicación en el deporte

Desde el inicio de las civilizaciones, en India y Grecia, las medidas antropométricas han despertado un gran interés en de tipo estético y artístico. En 1830 Adolphe Quetelet afirmó que dos cuerpos no son iguales, y desde entonces diversos especialistas han empleado las medidas antropométricas como indicadores de bienestar y salud.

En estudios publicados por (Manso, Caballero, Vadivielso, 1996), se observa que la publicación más antigua a nivel antropométrico fue realizada en 1877 por Philibert de Montbéliard. En Brasil, la cineantropometría comenzó a destacar a finales de la década de los 70 con la publicación de De Rose, França y Vivolo en 1984, citado por (Petroski, 1995).

Diversos investigadores afirman que la antropometría es la aplicación de los métodos científicos de medidas físicas en los seres humanos. Se puede afirmar que su objetivo principal es determinar las diferencias fidedignas entre individuos y grupos sociales (Buenen, G. & Borms, 1990). En la publicación de (Sobral, 1985) se observa un concepto que afirma que “el método antropométrico se basa en la medida sistemática y en el análisis cuantitativo de las variaciones dimensionales del cuerpo humano”.

En estudios de (Vieira, IB; Costa e Silva, AA; Nogueira, CD; Calegari, DR; Castilhas, FA; Filho, JF; Gorla, 2018), el uso de indicadores antropométricos presenta como premisas básicas la facilidad de recolección de datos y la simplicidad en la interpretación de los resultados. De esta forma, con los datos

obtenidos se puede conseguir la base para el plan de entrenamiento técnico, al sustentarlo en información específica de cada atleta (Vieira, IB; Costa e Siilva, AA; Nogueira, CD; Calegari, DR; Castilhas, FA; Filho, JF; Gorla, 2018).

El perfil antropométrico y el desempeño motor, para (Faria, FR. Borges, M. Buratti, JR. Vieira, IB. Nogueira, CD. Godoy, PS. Gorla, 2018), pueden proporcionar parámetros de comparación para futuras investigaciones con otros grupos de la población existente. Varias evidencias muestran que la debilidad muscular es el problema primario en la PC. La complejidad presentada por la PC, según algunos autores (Bobath, 1989) y (Rotta, 2001), puede predisponer la incapacidad de mantener la postura normal o de realizar algunos movimientos. En algunos tipos de PC, principalmente en los jugadores del Fútbol PC de las clases FT1 y FT2, los cambios motores complejos y los déficits primarios son muy evidentes y ocurren en función de la complejidad de la lesión.

Conocer las características de los deportistas es la base de todos los planeamientos para así obtener el máximo rendimiento. La antropometría es un instrumento importante para la determinación del porcentaje de grasa corporal y su posible riesgo para la salud.

En estudios presentados por (Luque Rubia et al., 2006), se observa la importancia de “la constitución física, al presentar tanto la composición corporal como el somatotipo relación con el rendimiento deportivo”. Para (Luque Rubia et al., 2006), se han construido patrones de referencia a partir de los individuos que configuran la élite de cada deporte. Siguiendo con esta teoría, (Gorla et al., 2019), afirma que no existen parámetros que indiquen cuáles son los perfiles, sean antropométricos o de desempeño motor, que los atletas de Fútbol PC presentan como referencia.

Por ser un factor determinante en el éxito deportivo, la evaluación funcional de los atletas debe incluir el perfil antropométrico como una de las principales variables del planteamiento deportivo en función de los objetivos fijados.

El método antropométrico se basa en la predicción de la grasa corporal, por medio de la masa corporal, estatura, perímetros corporales y pliegues cutáneos. Se entiende como composición corporal la forma, tamaño y proporción del cuerpo humano. (Roquetti Fernandes P i Filho JF, 2004) , (Roquetti Fernandes P y Filho JF, 2007) y (Roquetti Fernandes P i Filho JF, 2009).

1.8.2. Composición Corporal

Durante el crecimiento del ser humano, en sus primeros años de vida, se observan diversas transformaciones importantes que producen un aumento del tamaño del cuerpo provocando modificaciones en la composición corporal.

Otros factores pueden intervenir en la modificación de esas características del individuo, tales como los hábitos alimentarios, las actividades de vida diaria (AVD), condiciones socioeconómicas, vínculos afectivos y familiares, estado nutricional y actividad física practicada.

Los autores, (Mcardle, WD. Katch, FI. Katch, 2001), describen que una evaluación de la composición corporal tiene el objetivo de cuantificar los diferentes compartimentos corporales, en una división que varía según los diferentes abordajes en dos, tres o más compartimentos, que sumados se corresponden con la masa corporal total del individuo.

Para evaluar la composición corporal, (Botelho-Santos et al., 2017) afirma que se puede recurrir a un elevado número de métodos directos o indirectos, desde los más simples como la antropometría hasta los más sofisticados, como los químicos, densitométricos, eléctricos, ultrasónicos o radiológicos dentro de otros tantos, encontrando resultados fidedignos.

1.8.2.1 Evaluación directa

A nivel académico, se ha comprobado y demostrado la elevada precisión del método directo de la composición corporal, pero la utilización en cadáveres limita su utilización. Esta técnica, utilizada hasta inicio del siglo XX por medio de la disección de cadáveres (*in vivo*), es considerada hasta hoy la única manera directa de medir los principales componentes fisiológicos del cuerpo humano.

1.8.2.2 Evaluación indirecta

Para (Stella; Bertolino, 2004), los métodos que se emplean en individuos vivos (*in vivo*) son los indirectos, de los cuales podemos destacar:

- Pesaje hidrostático - basado en el principio de Arquímedes, el cual afirma que el volumen de un cuerpo es igual la pérdida de su masa corporal

cuando está totalmente sumergido. Así pues, el individuo es pesado y después totalmente sumergido y pesado una vez más. El volumen corporal será el resultado de la diferencia entre las masas, utilizando el factor de corrección para la densidad del agua. Ese método tiene como objetivo calcular la densidad corporal del individuo y determinar la proporción con la que cada componente contribuye para el establecimiento de la masa corporal total (Barros Neto, TL.; Ghorayeb, 1999).

- Antropometría - el método antropométrico consiste en el estudio de las medidas del cuerpo humano. Éste incluye las medidas de la masa corporal, estatura, circunferencias, diámetros y de los pliegues cutáneos (Manso, Caballero, Vadivielso, 1996), (Roquetti Fernandes P i Filho JF, 2004) y (Botelho-Santos, GA.; Couto, NF.; De Almeida, SA.; Da Silva, CCDR.; Fernandes-Filho, 2017).
- Las medidas de los pliegues cutáneos permiten el cálculo estimativo del porcentaje de la grasa de un individuo por medio de dispositivos llamados plicómetros, lipocalibres o simplemente medidores de los pliegues cutáneos, que miden la espesura de lugares específicos del cuerpo. Los valores de los pliegues cutáneos pueden ser utilizados en ecuaciones generalizadas para poblaciones específicas o en valores absolutos. Estos son la suma del espesor cutáneo y evalúan el comportamiento de cada pliegue individualmente. Todo ello permite la identificación de dónde o en qué lugares el individuo presenta un mayor acúmulo de grasa.

- Bioimpedancia – BIA - Este método consiste en el paso de una corriente eléctrica de baja intensidad (500 a 800mA e 50kHz) a través del cuerpo. La resistencia ofrecida por el cuerpo al paso de esta corriente es llamada de impedancia y es representada por la letra Z. Como Z posee un coeficiente para cada tipo de tejido corporal es posible medirla. Cuanto más conductivo es un tejido, menor es su impedancia. Existen BIA en el mercado que utilizan 6 frecuencias diferentes (1Khz, 5Khz, 50Khz, 250Khz y 1000Khz) de cada uno de los 5 segmentos corporales: brazo derecho, brazo izquierdo, tronco, pierna derecha, pierna izquierda) y 80mA, siendo su sistema tetrapolar con 8 puntos de contacto, permitiendo la obtención de información como: agua intracelular, agua extracelular, agua corporal total, proteína, minerales, masa muscular esquelética, masa grasa, índice de masa corporal, índice de grasa corporal, índice de masa libre de grasa, porcentaje de grasa corporal, masa magra de cada segmento corporal, estimación de la grasa segmentaria, índice de edema corporal y segmentaria, tasa metabólica basal, relación cintura-cadera, nivel o área de grasa visceral, grado de obesidad, contenido mineral óseo, masa celular corporal, reactancia de cada segmento, ángulo de fase corporal total y segmentario. La BIA prescinde de estimaciones empíricas que tienen en cuenta el género y la edad, al no afectar estos factores a los resultados. (Ellis, 2000).
- Pletismografía - este método es realizado en una cámara cerrada donde el individuo permanece sentado en su interior con lo mínimo de ropa posible. Este método tiene por base el desplazamiento del aire para medir el volumen corporal y así determinar la densidad corporal. Esta técnica posee

una excelente correlación con el pesaje hidrostático (método Gold standard) al verificar el porcentaje de grasa corporal de hombres y mujeres de diferentes edades y etnias, siendo su coeficiente de correlación (r) igual a 0,96. Su ventaja está en obtener la medida de forma precisa en muy poco tiempo, de 3 a 5 minutos, en contraposición a los 30-60min que tarda en obtener resultados el Gold standard (Monteiro y Fernandes Filho J, 2002).

El análisis de composición corporal es una herramienta importante para monitorear los niveles de salud, posibilitando comprender las modificaciones resultantes de las alteraciones metabólicas, principalmente cuando se relacionan con el porcentaje de grasa, identificando así posibles riesgos de salud (Mello, 2004).

En el estudio de (Stella, Bertolino, 2004), se afirma que existe una gran carencia de trabajos científicos en los que se relaciona y estudia la composición corporal en atletas paralímpicos. Una de las posibles causas es la existencia de una muestra no homogénea del patrón físico de los atletas dentro de sus modalidades con varios niveles, lo que dificulta el establecimiento de un patrón para analizar.

La técnica de bajo costo y de alta fiabilidad utilizada para describir y cuantificar las características físicas de deportistas es el método antropométrico del método doblemente indirecto de los pliegues cutáneos.

Al evaluar la capacidad de rendimiento de deportistas con deficiencia y los "normales", (Guedes, DP. Guedes, 2006), (Roquetti Fernandes P, 2003), (Roquetti Fernandes P y Fernandes Filho J, 2004), (Roquetti Fernandes P 2007 y 2017), (Roquetti Fernandes P y Fernandes Filho J, 2003), citan el género, la edad, la estatura, la masa corporal, los perímetros, la composición corporal, el VO_2 máx, los umbrales ventilatorios y el estado nutricional como algunos de los principales elementos a identificar.

1.8.2.3. *Porcentaje de Grasa*

Varios datos apuntan que hay muchos indicadores de que la prevalencia de obesidad va incrementándose cada vez más. Según la (Organização Mundial da Saúde i Banco Mundial, 2011) la obesidad y el sobrepeso han alcanzado niveles de epidemia a nivel mundial. Por un lado, está el consumo exagerado de productos

industrializados, y por otro, la inactividad y el sedentarismo que el mundo moderno proporciona al hombre del siglo XXI.

Diversos autores, entre ellos (Mcardle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, 2003), hablan de la importancia de la grasa para el buen funcionamiento del organismo. La “grasa esencial” está presente en el interior de órganos principales como intestino, músculos y tejidos del SNC. Para (Tribess, Peetrosky, Rodrigues-Añes, 2003), este tipo de grasa es indispensable para el funcionamiento fisiológico satisfactorio del organismo.

Diversos autores (Dantas, 2005), (Guedes, DP. Guedes, 2006), (Rosa, MMF; Linhares, VR; Martinez, LFP; Quaresma, JCV; Simão, RF; Carneiro, JRI; Braulio, VB; Fernandes-Filho, 2017), (Barria *et al.*, 2018), (Lameira de-Oliveira *et al.*, 2018), afirman la existencia de un incremento de dolencias a nivel corporal al existir un acúmulo excesivo de grasa en el área abdominal. Cuando este exceso de grasa se presenta en la región superior del cuerpo, la distribución de grasa del tipo androide se incrementa y la incidencia de enfermedades como la hipertensión arterial, diabetes mellitus, colesterol elevado y alteraciones en las concentraciones de triglicéridos también.

Para definir el índice de la obesidad abdomino-visceral, uno de los instrumentos indicados es la relación de las medidas cintura y cadera (RCQ).

Otra distribución de la grasa importante ocurre en la región de la cadera, glúteos, muslos y mitad inferior del cuerpo. Se conoce como distribución de grasa de tipo ginoide (tipo pera), a aquella que predomina entre las mujeres.

En este tipo de distribución de grasa, existe una correlación negativa con los factores de riesgo cardiovascular cuando se relaciona con el índice de las medidas cintura y cadera (RCQ).

1.8.3. El Somatotipo

Diversos estudios como los de (Gorla et al 2019); (Roquetti Fernandes P y Fernandes Filho J 2004), señalan la importancia y la utilidad de correlacionar el somatotipo con las aptitudes físicas y con sus características físicas. Las diferencias detectadas pueden afectar a salud de los individuos.

Con el incremento de la tasa de comorbilidades en el mundo, como las enfermedades cardiovasculares, con aproximadamente 17 millones de muertes (de Almeida *et al.*, 2015); hace imprescindible la realización de evaluaciones antropométricas, como el somatotipo, en los estudios epidemiológicos, ya que permite asociar los grupos vulnerables por medio de sus componentes: endomorfia, mesomorfia, ectomorfia.

Según (de Almeida *et al.*, 2015), en Brasil, los estudios que evalúan esta relación son escasos, especialmente cuando se trata de personas que practican actividades físicas.

Para ((Rosch de Faria *et al.*, 2019), se encontraron solamente cuatro estudios que hacían esa relación. Tal y como se ha citado anteriormente, la composición corporal y el somatotipo se presentan como herramientas imprescindibles para evaluar las características corporales y morfológicas de la población con parálisis cerebral.

1.9. EL CORAZÓN

1.9.1 La Anatomía Cardíaca

El corazón adulto es un órgano en forma de cono con el tamaño aproximado de una mano, y se localiza entre los pulmones, en un espacio denominado mediastino (Spencer, 1991).

El sistema cardiovascular es también conocido como sistema circulatorio y está formado por una diversidad de vasos sanguíneos, que se comunican con todas las partes del cuerpo. El sistema se divide en dos partes, uno llamado linfático y otro denominado sanguíneo.

El corazón es un órgano muscular que impulsa sangre por vasos denominados arterias. Entre las funciones básicas del sistema cardiovascular se encuentra llevar los nutrientes, hormonas y oxígeno hasta las células y retirar los residuos tóxicos del metabolismo celular, llevando éstos hasta los órganos encargados de eliminarlos, como los riñones y el hígado.

Mediante la sístole y la diástole, la sangre circula por el corazón pasando a través de las válvulas aórtica y pulmonar al resto del organismo, volviendo al

corazón por las aurículas y llegando a los ventrículos mediante el paso por la válvula tricúspide y la bicúspide o mitral.

El sistema cardiovascular es cerrado. Está formado por las arterias, las cuales se dividen en vasos cada vez más delgados, las arteriolas, y posteriormente en capilares que transportan la sangre a las distintas partes del cuerpo. La función principal de los capilares es la del intercambio de gases y, con ello, la transferencia de oxígeno (O₂) a los tejidos y la recogida de dióxido de carbono (CO₂) para su eliminación.

Con el fin de establecer un equilibrio y mantener la homeostasis, la función principal del corazón es la de bombear la sangre para todo el cuerpo. Por el lado izquierdo bombea sangre oxigenada, denominada sangre arterial, que llega a todos los tejidos del cuerpo a excepción de los pulmones; y por el lado derecho bombea sangre denominada venosa, la cual se dirige hacia los pulmones.

1.9.2. Aptitud Cardiorrespiratoria - Conceptos

La aptitud cardiorrespiratoria de cualquier individuo, de acuerdo con (Fernandes Filho, 2003), (Policarpo-Barbosa et al., 2008), (Rosa, MMF; Linhares, VR; Martinez, LFP; Quaresma, JCV; Simão, RF; Carneiro, JRI; Braulio, VB; Fernandes-Filho, 2017), se refiere a la capacidad del sistema funcional de absorber, transportar, entregar y utilizar el oxígeno durante ejercicios físicos vigorosos.

Para algunos autores, la aptitud cardiorrespiratoria es denominada aptitud aeróbica, es decir, la capacidad de ajuste de la actividad circulatoria cuando se realizan actividades moderadas o intensas.

Diversos autores afirman que la condición física de un atleta es el resultado de la interacción de múltiples factores que pueden ser evaluados de forma general como rendimiento físico o deportivo. Entre los innumerables factores, la herencia genética se considera como uno de los más importantes.

En trabajos revisados por (Faria, FR. Borges, M. Buratti, JR. Vieira, IB. Nogueira, CD. Godoy, PS. Gorla, 2018) y por (García, 2004), el fútbol, en función de las características de las diversas variables intermitentes presentes, como oposición y contraposición, variable dinámica y de confrontación, utiliza como principales sustratos energéticos el sistema de fosfágenos y los glúcidos, es decir, los jugadores,

de forma intermitente, utiliza el metabolismo aeróbico (el cual es el predominante) de acuerdo con (Yanci et al., 2016), y también el anaeróbico.

En los trabajos de (Van Den Berg-Emons, R. J. Van Baak, MA. Speth, L. Saris, 1998), publicados en 1998, no existen estudios sobre los efectos del entrenamiento anaeróbico en PC. Se conoce que la evolución presentada en los deportes paralímpicos y en particular en el fútbol, requieren instrumentos científicos que sustenten y posibiliten un mejor desempeño deportivo.

Sin embargo, recogiendo los resultados de otros estudios (Yanci et al., 2016), se confirma que no existen trabajos que evalúen la capacidad anaeróbica de jugadores con PC; información de gran relevancia para describir el estado físico anaeróbico de éstos, al igual que para la prescripción de formación específica de la población.

Los atletas con PC, en la mayoría de los casos, presentan una menor capacidad aeróbica cuando realizan ejercicio, y necesitan un consumo mayor de oxígeno para sus actividades rutinarias (Unnithan, VB. Clifford, C. Bar-Or, 1998). Sin embargo, estudios de (Roquetti Fernandes P y Fernandes Filho J, 2004), al comparar los volúmenes de oxígeno máximo de atletas con PC pertenecientes a la Selección Brasileña de Fútbol 7, y atletas profesionales de fútbol sin PC, observaron diferencias estadísticamente significativas, pero en ambos grupos cuando se observaron sus clasificaciones en cuanto a las capacidades cardiorrespiratorias medias, éstos presentaron categorías superior y excelente, respectivamente, demostrando un alto desempeño aeróbico.

1.9.3. Enfermedad del Corazón

Como se ha explicado anteriormente, una de las características predominantes de la PC es el compromiso motor. Para muchos clínicos e investigadores, entre ellos (McPhee et al., 2018), la preocupación con esta población radica en los bajos niveles de actividad física en función de los problemas que tenga la persona y de sus secuelas. El aumento de expectativa de vida de modo general en la población de la PC genera que, en un futuro, esta inactividad pueda tener un alto costo a nivel de sanidad pública.

Está bien comprobado en la literatura que la actividad física regular produce beneficios y mejoras considerables en los indicadores de salud tales como;

aptitud física, mejoría de la aptitud cardiorrespiratoria, muscular y fuerza muscular, además de reducción de la grasa corporal y disminución de perfiles metabólicos de riesgo de enfermedades, mejora de la salud ósea y reducción de los síntomas de la depresión.

La inactividad física sigue siendo el cuarto principal factor de riesgo de muerte en el mundo, además de ser la puerta de entrada para las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como enfermedades cardiovasculares, cáncer y diabetes. Las enfermedades cardiovasculares son las primeras causas de muerte, siendo la hipertensión el principal factor de riesgo en el mundo (OMS 2011).

Las estimaciones de la OMS muestran que las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la principal causa de muerte e incapacidad del mundo y provocaron en 2010 la muerte de aproximadamente 17 millones de personas. Si ese cuadro no se revierte, se estima que en 2030 ese número de muertes anuales pueda sobrepasar los 23,3 millones de personas en todo el mundo.

Los problemas cardiovasculares son una de las grandes preocupaciones de la salud pública mundial. En trabajos de (Duplat, CB. Costa, DD. Ribeiro, EDP. Falcão, 2013) ellos observan que, en países industrializados, las enfermedades cardiovasculares alcanzan la marca principal causante de muerte, tanto en hombres como en mujeres. Para (James et al., 2018) la hipertensión arterial (HTA) es el factor de riesgo cardiovascular más prevalente en el mundo y una de las causas principales de enfermedad cardiovascular.

Para (Chen et al., 2008) la aterosclerosis es una enfermedad inflamatoria crónica de las arterias, resultante de problemas endoteliales, seguida por migración de macrófagos y proliferación de las células musculares lisas.

La práctica deportiva de alto rendimiento produce cambios importantes en el corazón, y uno de ellos es el incremento en el tamaño. Según (Rodríguez, 2000) este hecho no revierte problema en los deportistas.

Otro parámetro que debe ser observado en los deportes de alto rendimiento es el análisis de la composición corporal. Diversos autores (Brandt, Godoi i Godoi, 2013), apuntan que cuando se detectan niveles elevados de colesterol sanguíneo, hipertensión, osteoporosis, diabetes, accidente vascular cerebral, enfermedades coronarias, además los problemas psicológicos y sociales, dichos factores son las primeras señales de la obesidad.

Para (Horta B, Muniz C, Rabelo, 2009), el deporte para personas con discapacidad tiene un aporte de colaboración de forma general en el proceso terapéutico.

1.9.4. Medición de Factores de Riesgos Cardiovascular

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y cardiovasculares constituyen un problema inconmensurable para los diversos sistemas de salud alrededor del mundo y son las principales causas de muerte en las últimas décadas. Con todo ello, la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2017) apunta que los principales factores de riesgo cardiovascular (FRC) deben ser detectados y controlados. Éstos pueden ser la hipertensión arterial, dislipidemia, diabetes y consumo de tabaco.

La disminución de la actividad física, de forma moderada o vigorosa, MVPA (Moderate to Vigorous Physical Activity) influye en el aumento del comportamiento sedentario, y están independientemente asociados, según diversos autores, a factores de riesgo para enfermedad cardiovascular (ECV) y diabetes mellitus tipo II (DM2), donde se incluyen la obesidad, dislipidemia, hipertensión, resistencia a insulina, hiperglucemia y marcadores inflamatorios (Healy et al., 2011), (León et al., 2018), (Loprinzi et al., 2013), (Luke, A. Dugas LR, Durazo-Arvizu RA, Cao G, 2011), y (Nelson et al., 2013)

Estudios realizados por (Banerjee, A. Asrress, 2018) apuntan que las enfermedades cardiovasculares más prevalentes (ECV) son las ateroscleróticas. Diversos estudios demuestran que la grasa corporal elevada, la baja aptitud aeróbica, la falta de actividad y el sedentarismo son factores de riesgo para la salud (ECV) (Paté, RR. Pratt, M. Blair, SN. Haskell, WL. Mocera, 1995), (Van Leest, LATM. Van Dis, I. Verschuren, 2006).

En trabajos de revisión de (J Ò Donnel, Elousa, 2008), se evidencia que Framingham Heart Study provocará en la medicina otra perspectiva sobre los factores de riesgo. Hoy, un factor de riesgo es una característica mensurable, que se puede asociar al aumento de la frecuencia de la enfermedad.

El Framingham Heart Study, (Banerjee, A. Asrress, 2018), muestra que los factores de riesgo más comunes o 'tradicionales' para (ECV) son: el tabaquismo, la

hipertensión, la diabetes mellitus, hipercolesterolemia y por último la historia familiar de ECV.

Existen evidencias de que los individuos con PC poseen un conjunto de compromisos que los predisponen tener problemas de salud por encima de la población general.

En estudios de (Mcphee et al., 2018) publicados en 2018 se analizaron diecinueve publicaciones sobre la prevalencia del riesgo cardiovascular en personas con secuelas de la parálisis cerebral. Los estudios apuntaron que dentro la población utilizada como muestra, existía una gran fragmentación, por lo que era muy complicado conseguir una definición certera de los factores de riesgo para este sector. Los autores identificaron en esta revisión que, para las ECV, la mayoría de la muestra presentó un elevado índice de sobrepeso, obesidad e hipertensión. Los estudios apuntan que esta población (PC), debe ser mejor controlada y orientada en las entrevistas clínicas (Mcphee et al., 2018).

Los riesgos crónicos asociados a la obesidad se hallan bien establecidos gracias a los indicadores antropométricos específicos de salud cardio-metabólica en adultos con PC (Hodges et al., 1994).

Los trabajos de (Verschuren et al., 2016), concluyen que el riesgo para futuras enfermedades cardiovasculares en la PC en niños y adultos jóvenes son difíciles de detectar. Hoy día, otro aspecto importante para tener en cuenta es el aumento de vida de la población. De modo análogo, las personas con secuelas leves de la PC y con bajo compromiso, tiene una perspectiva de vida similar a la de la población general.

1.9.5 La Aterosclerosis

La aterosclerosis según (Bez i Navarro, 2014) es una enfermedad del mundo moderno, directamente relacionada con los hábitos de vida, como el sedentarismo, tabaquismo, estrés y alimentación. Los indicadores apuntan que en la medicina vascular moderna se enfrenta a dos desafíos que se manifiestan con mucha claridad, que son la detección precoz y el tratamiento de la aterosclerosis (García, 2004).

De acuerdo con (Simova, 2015) la aterosclerosis generalmente se desarrolla de forma gradual y lenta, desde la infancia hasta la edad adulta. Su velocidad depende del modo y calidad de vida de cada individuo. Investigaciones realizadas por (O'Leary DH1, Polak JF, Kronmal RA, Manolio TA, Burke GL, 1999), apuntan que la enfermedad cardiovascular aterosclerótica continúa siendo una de las mayores causas globales de morbilidad, produciendo incapacidad en sectores productivos de la población. Se estima que aproximadamente se producen 18 millones de muertes al año debido a las enfermedades cardiovasculares (ONU).

Estudios y directrices de los órganos controladores de las (ECV), señalan a la aterosclerosis como una enfermedad muy compleja, la cual presenta más de doscientos factores asociados a su desarrollo. Para (Aavik, Babu i Ylä-Herttuala, 2019), existe un pequeño número de factores de riesgo como el envejecimiento, el sedentarismo, el género masculino, además de todos los citados anteriormente, que son indicadores para la detección de la ECV.

Para (Simova, 2015), el primer cambio estructural que se puede detectar en la aterosclerosis es un aumento en las IMT (Íntima- Media Thicknees). De esa forma, según el autor, el grosor de la capa íntima-media es un importante marcador de riesgo aterosclerótico. Una teoría sobre el desarrollo de lesiones ateroscleróticas afirma que la aterosclerosis es una enfermedad vascular sistémica (Hodges et al., 1994) la cual empieza con un engrosamiento de la pared arterial.

De esa forma, el espesor de la capa íntima-media de la carótida se ve incrementada en las etapas iniciales de la aterosclerosis. Para algunos autores (Nguyen-Thanh i Benzaquen, 2009), la medición del diámetro en la carótida muestra una representación casi perfecta del estado aterosclerótico de todo el sistema arterial, como predictor de la enfermedad arterial coronaria

Estudios revelan que los valores normales del espesor de la capa íntima-media y los intervalos de referencia son dependientes de la edad y del sexo. Según (Rodeghiero et al., 2005) hay un aumento constante significativo de la IMT con el avance de la edad en todos los segmentos carotídeos y valores significativamente más elevados de la IMT en los hombres que en las mujeres. (Tabla 5)

Diversos autores corroboran que la práctica del ejercicio físico mejora la capacidad funcional cardiovascular, siendo un factor extremadamente relevante en la prevención primaria y secundaria de las enfermedades cardiovasculares (Oliveira, LL. Peixoto, LB. Martins MST. Silva, CES. Monaco, CG. Gil, MA. Costa, CR.

Ferreira, DC. Caiado, NA. Neto, 2013) (Ryan et al., 2014). Los cambios en el estilo de vida, adoptando la práctica de actividades físicas permanentes o regulares, promueven diversos beneficios en la población según (Oliveira et al 2013), sin que se produzca una gran alteración en la dinámica cardíaca. Los atletas del alto rendimiento, sometidos al entrenamiento físico intenso, frecuentemente presentan adaptaciones morfológicas y funcionales en el corazón.

La literatura especializada apunta que bajos niveles de aptitud física están entre los indicadores que predisponen el desarrollo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares (Unnithan, VB. Clifford, C. Bar-Or, 1998). Por otro lado, los riesgos aumentan cuando el individuo tiene hipertensión y altos niveles de colesterol, además de obesidad en personas que presentan secuelas de la PC.

El sistema carotideo tiene como función, junto con sus principales arterias, la irrigación de la cabeza y del cuello. Tiene su origen a partir de las arterias carótidas comunes. Así, cuando hay una obstrucción parcial o total en uno de los lados, causa secuelas neurológicas bastantes severas; desde parálisis de medio cuerpo, como también ataxia y problemas a la hora del habla. Exámenes precoces en el sistema carotideo, pueden conseguir observar las señales iniciales de la aterosclerosis. En este caso, se puede detectar la presencia de las placas de ateroma, en función de la disminución de la cantidad de sangre que llega al cerebro del individuo, al ser este órgano irrigado por las carótidas.

En el diagnóstico clínico, la estenosis de las arterias carótidas es un estrechamiento causado por placas de ateroma que se pueden desprender y provocar una lesión más grave. Las causas principales que provocan los estrechamientos y la degradación de las carótidas pueden ser los factores de riesgo citados anteriormente.

Para (Freitas et al., 2012), “la ultrasonografía utilizando el Triplex Scan Vertical se presenta como el método no invasivo más eficaz y más utilizado para evaluar la existencia del estrechamiento de la capa íntima-media”. En el estudio realizado por (Simova, 2015), resalta que los valores de espesor de la capa íntima-media de más de 0,9 mm (ESC), deben ser considerados como anormales. Según el autor, la ultrasonografía de la arteria carótida es un método empleado en el que se obtienen resultados fiables siguiendo los patrones. Los valores de referencia del

diámetro de la carótida y los percentiles aceptables del lado derecho, para hombres y mujeres se observan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Lado A- Los valores de referencia de la EIM carótida derecha de sexo y edad

Edad	P25	P50	P75
Hombre <30	0.39	0.43	0.48
Hombre 31-40	0.42	0.46	0.5
Hombre 41-50	0.46	0.5	0.57
Hombre >50	0.46	0.52	0.62
Mujer <30	0.39	0.4	0.43
Mujer 31-40	0.42	0.45	0.49
Mujer 41-50	0.44	0.48	0.53
Mujer >50	0.5	0.54	0.59

Referencia: Adaptado de Simova, I (2005)

Los valores de referencia del diámetro de la carótida y los percentiles aceptables del lado izquierdo, para hombres y mujeres se observan en la siguiente tabla.

Tabla 2. Lado B- Los valores de referencia la EIM de la carótida izquierda de sexo y edad

Edad	P25	P50	P75
Men <30	0.39	0.43	0.48
Men 31-40	0.42	0.46	0.5
Men 41-50	0.46	0.5	0.57
Men >50	0.46	0.52	0.62
Women <30	0.39	0.4	0.43
Women 31-40	0.42	0.45	0.49
Women 41-50	0.44	0.48	0.53
Women >50	0.5	0.54	0.59

Referencia: Adaptado de Simova I, (2015)

Es importante destacar que en estudios realizados por (Unnithan, VB. Clifford, C. Bar-Or, 1998), al analizar una muestra significativa de población de personas con PC, se encontró una gran prevalencia de enfermedades como diabetes, asma e hipertensión. En estudios realizados por (Cece *et al.*, 2012), en el *Department of Pediatric Neurology of the Medical School of Harran University* y otros tres centros de rehabilitación, se analizaron la capa íntima-media de las carótidas de cien niños con parálisis cerebral, donde ochenta y cinco de los casos eran parálisis espásticas. De acuerdo con los hallazgos, se encontró un aumento de la IMT, mayor en los niños con PC que en el grupo control, sugiriendo una aterosclerosis subclínica. Los autores sugieren la realización de otros estudios.

Por lo tanto, (Alzamora, MT. Forés, R. Baena-Diéz, JM. Pera, G. Toran, P. Sorribes, 2010), ratifican que el diagnóstico de la aterosclerosis en pacientes en las etapas subclínicas o iniciales posibilitan un tratamiento más precoz y adecuado, previniendo posibles complicaciones. En la PC, varios estudios apuntan que existe una expectativa de vida reducida, donde las causas más comunes de mortalidad son la respiratoria y la cardiovascular (Maudsley, Hutton i Pharoah, 1999).

A pesar de que la actividad física regular es una de las indicaciones generales para la salud y para la prevención de las enfermedades cardiovasculares, según la ONU, en estudios de (Camargo i Stein, 2015), existen muy pocos datos que la relacionen con la aterosclerosis carotídea en la población general, por lo que tampoco se encuentran estudios de esta relación en personas con PC, lo cual genera que no exista el diagnóstico preventivo.

Son varios los sistemas que se emplean para la evaluación de personas con discapacidad, como la determinación de las características antropométricas (estatura, masa y composición corporales), los cuales son realmente importantes para poder regular los entrenamientos, procesos de rehabilitación o prácticas deportivas de las personas con PC. Todo ello se vuelve primordial cuando un equipo se propone llegar al alto rendimiento deportivo.

II - OBJETIVOS

II – OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO PRINCIPAL

El objetivo del presente estudio fue el de investigar el perfil antropométrico, somatotipológico y cardiovascular de las personas con Parálisis Cerebral que practican actividades físicas de alto nivel.

2.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS

Los objetivos secundarios o específicos fueron:

- 1- Trazar el perfil antropométrico de atletas pertenecientes a la selección brasileña de fútbol siete PC.
- 2- Identificar el índice de masa corporal; porcentaje de grasa; masa magra, masa muscular y somatotipo de atletas pertenecientes a la selección brasileña de fútbol siete PC.
- 3- Identificar las características del espesor de la capa íntima-media de las carótidas de atletas de la selección brasileña de fútbol siete PC.
- 4- Identificar las velocidades de flujos sistólicos y diastólicos de la carótida común e interna izquierda, fracción de la eyección y medidas de la función diastólica del ventrículo izquierdo.

III - MATERIAL Y MÉTODO

III - MATERIAL Y MÉTODO

3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Este estudio se caracteriza por ser de tipo descriptivo e intencional, en el que se examinó a diferentes atletas pertenecientes a selección brasileña de Fútbol 7 PC, (Thomas JR, Nelson JK, 2007). Las variables del estudio describen el perfil antropométrico clásico y el perfil cardiovascular de los atletas de alto rendimiento con parálisis cerebral.

3.2. ASPECTOS ÉTICOS DEL ESTUDIO

Una vez obtenida la muestra, los participantes recibieron de forma detallada todo lo relativo a los objetivos y procedimientos, así como los posibles riesgos y beneficios del estudio, firmando un acta de libre y pleno consentimiento para participar en éste. Se ofreció la posibilidad de la realización de sesiones para familiarizar a los participantes sobre los procedimientos que fueron realizados, siempre y cuando fue necesario. Es importante resaltar que los participantes, en cualquier momento, podían dejar el estudio. El proyecto recibió la aprobación del Comité de Ética en relación con el nº 3.491.940, con las encuestas a efectuar sobre seres humanos, de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad Estadual de Campinas.

3.3. POBLACIÓN OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se realizó en el municipio de Campinas, Estado de São Paulo, estando los atletas reclutados en los clubes debidamente afiliados a ANDE (Asociación Nacional de Deporte para deficientes).

Inicialmente, se seleccionaron 14 individuos pertenecientes a la selección brasileña de Fútbol PC, con una edad media de $27,30 \pm 6,42$ años, diagnosticados con parálisis cerebral (PC).

3.3.1. Criterios de inclusión

Entre los criterios de inclusión se establecieron los siguientes:

- Pertenecer a la selección brasileña de Fútbol 7.
- Estar diagnosticado de parálisis cerebral.

3.3.2. Criterios de Exclusión

La presencia de al menos uno de los siguientes criterios sería motivo de exclusión del ensayo clínico:

- Presencia de enfermedad el día de las pruebas.
- No realizar uno de los test.
- No dar el consentimiento informado para la utilización de los datos.
- No desear formar parte de la investigación.

3.3.3. Abandono de atleta

El sujeto participante en el estudio pudo revocar su consentimiento en cualquier momento, sin expresión de causa y sin que por ello esto produjese perjuicio alguno. Los individuos que abandonaron el estudio no se sometieron a un seguimiento adicional ni fueron sustituidos. El investigador tenía la potestad de retirar a cualquier sujeto del estudio, si consideraba que éste ya no podía cumplir con la totalidad de los requisitos o si alguno de los procedimientos se consideraba posiblemente nocivo para él.

Los datos que se habían recogido sobre los sujetos retirados se conservaron y usaron para el análisis. No se recogieron datos nuevos después de la retirada.

3.3.4. Criterios de retirada

Se interrumpió prematuramente el protocolo en los siguientes casos:

- Decisión facultativa.
- Renuncia del individuo.
- La no realización de alguno de los exámenes.

3.3.5. Lugar de realización

La realización de las evaluaciones tuvo lugar en el laboratorio de LAFEA-Laboratorio de Avaluación Física en Ejercicio y Deporte Adaptados de la Universidad Estadual de Campinas São Paulo – Brasil.

Dicho centro cuenta con las instalaciones, el aparataje y el personal sanitario y técnico necesario para la correcta ejecución de éstas.

El análisis del corazón se realizó en el Ambulatorio de Hipertensión del Hospital de las Clínicas de la Universidad de Campinas – UNICAMP, San Paulo, Brasil.

3.4. MEDIDA DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

3.4.1. Antropometría

La cineantropometría se define como una ciencia que trata de conocer al hombre “en movimiento” o evolución y su composición corporal. El término Kinanthropometry o cineantropometría deriva del griego “kinein”, prefijo que significa movimiento; del sufijo “metrein” que quiere decir medida; y tiene como tema central al hombre gracias a la palabra “anthropos”, quedando claro que éste es el objeto principal a estudio.

La cineantropometría es una ciencia que se definió por primera vez en 1972 gracias a William Ross, que posteriormente, Ross et al. (1988) la definió como “la utilización de la medida en el estudio del tamaño, forma, proporción, composición y maduración del cuerpo humano, con el objetivo de un mejor conocimiento del

comportamiento humano en relación con el crecimiento, desarrollo y envejecimiento, la actividad física y el estado nutricional”.

Para la evaluación de la composición corporal se realizó la medida antropométrica de cada uno de los sujetos, por medio de la medición de la masa corporal a través de una balanza con una precisión de 0,1 kg; la estatura por medio de un tallímetro, con precisión de 0,1 cm, en bipedestación; y los perímetros, por medio de una cinta antropométrica modelo Gulick, de la marca Mabbis®, con precisión de 0,1cm.

Se utilizó el adipómetro Harpenden ® (Harpenden Instruments Marsden, UK) para los pliegues cutáneos.

La metodología empleada para la realización de la cineantropometría fue la presente en la Normativa de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) (Cabañas M y Esparza F, 2009).

3.4.2 Cuidados generales

Al realizar un estudio de tipo antropométrico, han de tenerse en cuenta una serie de parámetros necesarios para su correcta ejecución:

- La habitación en la que se hacen las mediciones debe de ser lo suficientemente amplia.
- Dicha habitación ha de tener una temperatura ambiental situada entre los 22 y los 23 ° C.
- La calibración previa de todos los instrumentos es fundamental para el correcto desarrollo de la práctica.
- Por lo general, a menos que exista lesión, todas las medidas han de tomarse en el lado derecho del cuerpo de la persona.
- Previamente se realizarán las marcas de los puntos anatómicos por medio de un lápiz dermográfico.

3.4.3 Material antropométrico

Todos los instrumentos que se emplearon en las medidas fueron los siguientes:

- **Tallímetro:** con precisión de 0,1 cm, en posición supina; se empleó una escala métrica la cual estuvo apoyada en un plano vertical y una tabla horizontal, la cual debía apoyarse en el vértex del sujeto, situando su cabeza en el plano de Frankfurt. Se empleó un tallímetro de marca Seca.
- **Cinta antropométrica:** Esta cinta estaba calibrada en centímetros. Es de tela, sin graduar antes del 0 y tiene una precisión de 1mm. Modelo Gulick, de la marca Mabbis®.
- **Báscula o balanza:** Con una precisión de 100 gramos, la báscula empleada fue de tipo electrónico, utilizada con el fin de obtener el peso del sujeto a estudio. Se utilizó una báscula BC-601.
- **Plicómetro:** También denominado lipocalibres, lipómetro o calibre de pliegues cutáneos. Se utilizó el adipómetro Harpenden ® (Harpenden Instruments Marsden, UK). La presión ejercida por sus extremos es siempre la misma y su fin es la medida de los pliegues o panículo adiposo.
- **Paquímetro:** Este calibre se utilizó para la medición de diámetros. Su función es medir la distancia entre dos puntos, expresándolo en centímetros. Se empleó la marca Messchieber.
- **Lápiz dermatográfico,** marca Comed.
- **Cajón antropométrico:** Cajón sólido con las siguientes medidas: 40 cm de alto, 50 cm de ancho y 30 cm de profundidad. La marca empleada fue Anthropobox.

3.4.4 Puntos anatómicos

Los puntos anatómicos son puntos de fácil identificación del esqueleto, los cuales pueden hallarse en la superficie del cuerpo y servir de guía a la hora de

localizar el punto anatómico que ha de ser medido. Ese punto anatómico siempre se debe encontrar por medio del dedo índice o el dedo pulgar. Una vez localizado, se marca por medio del lápiz dermográfico. Así pues, el punto a medir se situará unos 0,5 centímetros por encima de la marca efectuada.

Las marcas que a continuación se van a citar son aquellas que se efectuaron para una correcta medición:

➤ **Acromiale®**

Es aquel punto que se sitúa en el borde superior de la parte más lateral del acromion. Para localizarlo, se palpó la espina del omóplato, hasta llegar al acromion. Se aplicó el lápiz dermográfico al borde lateral del acromion.

➤ **Radiale®**

Es el punto del borde proximal y lateral de la cabeza del radio. Se encontró palpando hacia abajo la fosa lateral del codo. El lugar se encuentra entre la cabeza del radio y el epicóndilo del húmero, situando la marca sobre la parte lateral y proximal a la cabeza del radio.

➤ **Acromiale-Radiale medio®**

Es el punto que se halla entre las marcas Acromiale® y Radiale®, medida con el brazo relajado y colgando y midiendo la distancia media por medio de la cinta métrica. Esta marca es la que se necesita para poder medir los pliegues del Tríceps® y del Bíceps®.

➤ **Punto del pliegue del Tríceps®**

Es el punto que se encuentra en la cara posterior del brazo, en la línea media a nivel de la marca efectuada con anterioridad, correspondiente al Acromiale-radiale medio®.

➤ **Punto del pliegue del Bíceps®**

Es el pliegue que se encuentra en la superficie anterior del brazo, en la línea media a nivel de la marca efectuada con anterioridad, correspondiente al Acromiale-radiale medio®.

➤ **Subescapulare®**

Es el punto más bajo del ángulo de la parte inferior de la escápula. Se palpó dicho ángulo por medio del dedo pulgar izquierdo y, una vez se localizó, se marcó el punto más bajo.

➤ **Punto del pliegue del Subescapular®**

El punto para poder medir el pliegue subescapular se encuentra 2 cm a lo largo de la línea dirigida hacia abajo, de forma lateral y oblicua, formando un ángulo de 45° desde la marca realizada.

➤ **Iliocristale®**

Se trata del punto más superior de la cresta iliaca, que ha de coincidir con el cruce de la línea axilar media llevando ésta hasta el ilion.

➤ **Iliospinale®**

Se encuentra en el extremo más inferior de la espina iliaca anterosuperior. Para poder localizarlo se palpó la cresta iliaca, siguiéndola por la parte anterior hasta conseguir llegar a la espina iliaca anterosuperior.

➤ **Punto del pliegue Supraespinal®**

El punto para poder obtener este pliegue se consiguió medir gracias a la intersección de dos líneas: la línea desde la marca Iliospinale® hasta el borde axilar anterior y la línea horizontal a nivel de la marca Iliocristale®.

➤ **Punto del pliegue Abdominal®**

Este punto se encuentra horizontalmente, concretamente a 5 centímetros del ombligo en el lado derecho, lugar en el que se midió.

➤ **Mesoesternale**

Es el punto medio del cuerpo del esternón a nivel del centro de la articulación de la cuarta costilla con éste. Esta marca se localizó gracias a la palpación, comenzando desde las clavículas y llegando a la articulación citada.

➤ **Trochanterion**

Es el punto superior del trocánter mayor del fémur. Para localizarlo, se palpó el trocánter mayor y, tras ello, se encontró el punto más bajo en el muslo donde, aplicando una fuerte presión en dirección hacia abajo, conseguimos palpar la superficie superior del trocánter.

➤ **Tibiale laterale**

Se trata del punto superior del cóndilo lateral de la tibia. Para localizarlo se palpó la zona empleando la uña del dedo pulgar.

➤ **Trochanterion-tibiale laterale medio**

Es el punto equidistante entre los puntos Trochanterion y Tibiale laterale.

➤ **Punto del pliegue de la Pierna medial®**

Es el punto en la cara más medial de la pierna a nivel de su circunferencia máxima.

➤ **Patellare®**

Es punto medio en la zona posterior del borde superior de la rótula.

➤ **Punto del pliegue del muslo anterior®**

Es el punto situado entre el pliegue inguinal® y el punto Patellare®.

3.4.5 Medidas de masa corporal

Peso: Peso del sujeto a estudio en Kilogramos. Se debe tener en cuenta que el término que debería emplearse es el de masa corporal, que es lo que realmente medimos. Este peso corporal se encuentra compuesto por masa magra y masa grasa.

3.4.6 Estatura

Como anteriormente se ha citado, se requiere de un tallímetro, dando la altura en centímetros, siendo la superficie del piso nivelada y dura. Los sujetos se midieron de pie, descalzos, estirados, colocando los pies paralelos con los tacones unidos. Las puntas de los pies debían estar ligeramente separadas, formando un ángulo de unos 60°. La cabeza debía mantenerse erguida, colocando el borde orbitario inferior en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo (el denominado plano de Frankfort).

3.4.7 Pliegues cutáneos

Los pliegues cutáneos pueden definirse como aquel espesor del pliegue de la piel y tejido subcutáneo, a excepción del músculo, expresado en mm. Para poder realizar la medida se empleó el plicómetro. Éste se aplicó a 1 cm del extremo de los dedos pulgar e índice, formando un ángulo de 90° con la superficie del lugar anatómico a medir. Esta medición se registró dos segundos más tarde de aplicar la presión total del plicómetro.

➤ **Tríceps®**

La medición del pliegue se tomó paralelamente al eje longitudinal del brazo, en el punto del pliegue del Tríceps®. Se recomienda palpar este punto antes de efectuar la medición

➤ **Bíceps®**

La medición de este pliegue se tomó en paralelo al eje longitudinal del brazo, en el punto del pliegue del Bíceps®.

➤ **Subescapular®**

La medición del pliegue se tomó de forma oblicua hacia abajo en el punto del pliegue Subescapular®.

➤ **Suprailiaca®**

La medición del pliegue se realizó de forma oblicua y medialmente hacia abajo, en el punto del pliegue Supraespinal®.

➤ **Abdominal®**

La medición del pliegue se tomó de forma vertical en el punto del pliegue Abdominal®, a 5 centímetros del ombligo.

➤ **Pliegue pectoral**

En sujetos varones, este pliegue se encuentra en el punto medio entre la línea axilar anterior y el pezón. Sin embargo, en mujeres se encuentra lo más alto posible, al lado del pliegue axilar anterior. Esta medición se hizo 1 cm por debajo de los dedos que sostiene el pliegue.

➤ **Pliegue axilar medio**

Se localiza en la línea axilar media, a la altura de la articulación de la apófisis xifoides y el cuerpo del esternón. Se tomó en sentido vertical.

➤ **Muslo anterior®**

La medición del pliegue se tomó en paralelo al eje longitudinal del muslo, en el punto del pliegue del Muslo Anterior®. Para poder tomarlo, el sujeto se sentó, con el tronco erecto, al borde de un cajón anatómico y los brazos sosteniendo los isquiosurales, de tal forma que su pierna quedó extendida con el talón en el suelo.

➤ **Pierna medial®**

La medición del pliegue se tomó de forma vertical, en el punto del pliegue de la Pierna medial®. Para poder medirlo, el sujeto adoptó una posición relajada, de pie, con el pie sobre el cajón antropométrico, creando la rodilla derecha un ángulo de 90°.

Todas las evaluaciones se realizaron de forma consecutiva y se repitieron una vez. En el caso de que las dos evaluaciones presentasen una variación mayor de 0,5mm, se realizaba nuevamente una nueva medición. Un único evaluador fue el responsable de la antropometría.

3.4.8 Perímetros

El perímetro puede definirse como la medición de las circunferencias, la cual queda expresada en centímetros. Para poder realizar esta medida, se empleó la cinta métrica. Para posicionar de forma correcta la cinta, la caja se sostuvo con la mano derecha.

Se procedió a la medida de los perímetros de pecho o tórax; cintura; glúteo o caderas; muslo medio y pierna.

➤ **Pecho o tórax**

El perímetro del pecho se realizó a nivel del punto Mesoesternale, de forma perpendicular al eje longitudinal del tórax. Mientras, el sujeto adoptó una posición de forma relajada, con los brazos colgando y de pie, a ambos lados del cuerpo y un poco abducidos.

➤ **Cintura®**

Se trata del perímetro del abdomen en su punto más estrecho, situado normalmente entre el borde costal lateral inferior que se corresponde con la décima costilla, y la parte superior de la cresta iliaca, situada de forma perpendicular al eje longitudinal del tronco. El sujeto adoptó una posición de pie, relajada y con los brazos cruzados en el tórax.

➤ **Glúteo (caderas)®**

Consiste en el perímetro de las nalgas a nivel de la prominencia posterior máxima, cuyo punto se halla perpendicular al eje longitudinal del tronco. Para poder tomar esta medida, el sujeto adoptó una posición relajada, con los brazos cruzados sobre el tórax y debe estar de pie.

➤ **Muslo medio**

Es el perímetro que se toma a nivel del punto Trochanterion-tibiae-laterale medio, perpendicular a su eje longitudinal. El sujeto adoptó una posición relajada, con los brazos cruzados sobre el tórax, de pie y con los pies levemente separados, dejando el peso del cuerpo distribuido por igual en ambos.

➤ **Pierna®**

Este perímetro se midió a nivel del punto del pliegue de la Pierna medial®, de forma perpendicular a su eje longitudinal. Para poder medirlo, el sujeto se mantuvo relajado, de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo y el peso distribuido por igual.

➤ **Brazo relajado®**

Mide el perímetro del brazo a nivel del punto Acromiale-Radiae medio®, de forma perpendicular al eje longitudinal del brazo. Con el fin de poder realizarlo de forma correcta, el sujeto adoptó una posición relajada, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo y de pie.

➤ **Brazo flexionado y en contracción®**

Mide el perímetro del brazo, de forma perpendicular a su eje longitudinal a nivel del punto más alto del bíceps braquial contraído, estando el brazo elevado delante del cuerpo, de forma horizontal. Para ello, el sujeto estuvo relajado, con el otro brazo colgando, el hombro derecho flexionado y colocando el brazo de forma horizontal, haciendo que el antebrazo se sitúe en supinación y el codo quede flexionado en un ángulo de 90°.

➤ **Antebrazo**

Mide el perímetro máximo del antebrazo, perpendicular a su eje longitudinal, de forma distal a los epicóndilos humerales. Para ello, el sujeto

flexionó su brazo derecho levemente con el codo extendido y el antebrazo en supinación.

3.4.10 Diámetros

➤ **Diámetro biacromial**

Es la distancia entre las zonas más laterales del acromion. Dicha distancia se mide con las ramas del paquímetro, colocadas en las superficies más laterales del acromion.

➤ **Diámetro anterior-posterior abdominal o bicrestal**

Es la distancia lineal horizontal, situada en el plano sagital, entre el punto del abdomen inmediatamente inferior al ombligo, con el tronco erguido y la superficie dorsal correspondiente del tronco. Para poder tomar esta medida, el antropometrista se situó en el lateral derecho del sujeto y extendió las ramas del paquímetro.

➤ **Diámetro biiliocrestal**

Se trata de la distancia lineal entre los puntos más laterales de las crestas iliacas. Para conseguir esta medida, el antropometrista se situó enfrente del sujeto, colocando las ramas del paquímetro en ambas crestas iliacas, dejando una inclinación de 45° y aplicando presión con el fin de reducir el efecto de tejidos subyacentes.

➤ **Diámetro biepicondíleo del húmero®**

Es la distancia lineal entre las zonas más laterales de los epicóndilos lateral y medial del húmero. Con el paquímetro, se palparon los epicóndilos del húmero, y tras ello se colocaron las caras del paquímetro sobre los epicóndilos, manteniendo una presión fuerte gracias a los dedos índices.

➤ **Diámetro bicondíleo del fémur®**

Consiste en la distancia lineal entre los cóndilos lateral y medial del fémur. La distancia se mide entre dichos cóndilos con el sujeto sentado y el paquímetro inclinado hacia abajo, en dirección hacia el propio sujeto. Se emplearon los dedos medios para poder palparlos, comenzando de manera proximal y después en círculos para localizar los puntos de referencia. Se colocaron las ramas del paquímetro sobre los cóndilos y se mantuvo una presión fuerte con los dedos índices.

3.4.11 Fórmulas empleadas

Para este estudio se utilizaron las fórmulas de Jackson y Pollock (1978), las cuales son ecuaciones para la estimación de la densidad corporal de los hombres, basadas en el estudio de 308 sujetos de 18 a 61 años, utilizando para ello la suma de 7 y 3 pliegues cutáneos, además de la edad.

Suma de 7 pliegues cutáneos:

$$D = 1,112 - [0,00043499 (X1) + 0,00000055 (X1)^2] - 0,00028826 (X3)$$

Suma de 3 pliegues cutáneos:

$$D = 1,10938 - 0,00083267 (X3) + 0,0000016 (x2)^2 - 0,0002574 (X3)$$

Donde:

- D= Densidad corporal en g/ml.
 - X1= Suma de 7 pliegues cutáneos (torácico, axilar media, tricipital, subescapular, abdominal, suprailíaco y muslo anterior).
 - X2= Suma de 3 pliegues cutáneos (torácica, abdominal, y muslo anterior).
 - X3 = edad en años.
-
- Porcentaje grasa= $[(4,95/\text{Densidad Corporal}) - 4,50] \times 100$ (fórmula de Siri)
 - Cálculos para hallar la composición corporal:

- Grasa total= (grasa/100) x Peso del cuerpo (kg)
- Masa magra= Peso del cuerpo (kg) – grasa (kg)
- % Masa magra= 100 – grasa corporal
- Peso Ideal = masa magra / 0,85 (hombres)
- Peso en exceso= peso corporal - peso ideal
- Pérdida ideal = Peso actual - Peso ideal

La ecuación para la determinación de la distancia de dispersión del somatotipo (DDS) es la siguiente:

$$DDS= \sqrt{3 (X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)}$$

Un resultado mayor que a 2 en DDS nos indica que existen diferencias significativas entre grupos. Un resultado igual o menor a 2, indica que no existen diferencias entre grupos.

3.4.12 BodPod (Pletismografía)

Este método es empleado para el cálculo de la composición corporal por medio de desplazamiento de aire por pletismografía. Para realizarlo, cada uno de los sujetos se introdujo dentro de la cápsula, en la que se realizó dicha medición durante un tiempo máximo de 10 minutos. Cada uno de ellos permaneció sentado ese tiempo. Los resultados obtenidos muestran un modelo bicompartimental al mostrarnos la masa libre de grasa y la masa grasa. El densitómetro calcula el volumen corporal de forma directa a partir del cual se obtiene la densidad corporal, y por aplicación de las fórmulas de Siri la masa grasa.

Para poder efectuar esta técnica se tuvieron en cuenta los siguientes procedimientos:

- Se le indicó al paciente la necesidad de la colocación de un traje de baño y la evacuación completa de vejiga e intestinos.
- Se talló y pesó al paciente con el fin del cálculo de su superficie corporal.

- Se realizó una calibración del BodPod por medio de una calibración basal con la cámara vacía y otra de la plataforma a través de un cilindro de calibración de 50 litros.
- Tras todo ello, la técnica realizada se basó en la introducción del paciente en la cámara cerrada a temperatura ambiente y presión atmosférica, además de un volumen conocido. Así pues, se determinó el nuevo volumen establecido en la cámara, el cual posteriormente se restó al volumen total para conseguir el volumen de la persona.

Volumen total = volumen del paciente + volumen restante.

Volumen del paciente = volumen total – volumen restante.

El aparato empleado fue BodPod® (COSMED, modelo Gold Standard), y la ecuación utilizada fue la de McCrory (McCrory, M. Gomex, T. Bernauer, E & Mole, 1995), Como anteriormente se ha citado, con el valor obtenido se consigue saber el % de grasa corporal a través de la ecuación de Siri (Siri, 1961).

Según la encuesta (Greer, Edsall i Greer, 2016), el BOD POD sigue siendo fiable, incluso si se lo compara con otros métodos. Esto nos permite afirmar que el BodPod es uno de los sistemas más seguro para la evaluación de la composición corporal.



Figura 1. BodPod (Pletismografía)® (COSMED), modelo Gold Standard

3.4.13 Somatotipo y somatocarta.

El somatotipo es la descripción numérica de la configuración morfológica del individuo en el momento de ser estudiado. Carter y Heath emplean tres puntuaciones para describir los componentes del somatotipo:

- Endomorfia (I): indica el predominio del sistema vegetativo y la tendencia a la obesidad.
- Mesomorfia (II): indica el predominio del sistema musculoesquelético.
- Ectomorfia (III): está asociado a la linealidad del individuo, donde predominan las medidas longitudinales sobre las transversales.

Carter empleó una expresión única compuesta por tres números, ordenados siempre de la misma forma. El primer componente es la endomorfia, que representa la adiposidad relativa; el segundo la mesomorfia que indica la robustez; y el tercero la ectomorfia que representa la linealidad relativa.

El método Heath-Carter para la obtención del somatotipo se basa en emplear los siguientes parámetros:

- Talla.
- Peso.
- 4 pliegues cutáneos: tríceps, subescapular, supraespinal y medial de la pierna.
- 2 perímetros: brazo flexionado y contraído y pierna.
- 2 diámetros: biepicondíleo del húmero y biepicondíleo del fémur.

Las ecuaciones para la determinación de cada uno de los componentes del somatotipo son las siguientes:

- **Endomorfia**

$$\text{Fórmula} = 0,7182 + 0,4151 + X + 0,00068 + X^2 + 0,0000014 + X^3$$

Siendo X el sumatorio de los pliegues tríceps, subescapular y supraespinal multiplicado por 170,18 / talla del sujeto (cm).

- **Ectomorfia**

La ectomorfia es el resultado de diferentes ecuaciones en función del índice ponderal recíproco:

$$\text{Índice ponderal} = \text{talla (cm)} / \text{raíz cúbica del peso (Kg)}$$

Tras obtener el índice ponderal, se aplicarán las siguientes ecuaciones en función del resultado

- Si $IP \geq 40,75$ ® Ectomorfia = $(IP < 3 0,732) - 28,58$.
 - Si $38,25 < IP < 40,75$ ® Ectomorfia = $(IP \cdot 0,463) - 17,63$.
 - Si $IP \leq 38,25$ ® Ectomorfia = 0,1.
- **Mesomorfia**

Mesomorfia = $0,585 \times \text{diámetro biepicondíleo del húmero} + 0,601 \times \text{diámetro biepicondíleo del fémur} + 0,188 \times \text{perímetro del brazo corregido} + 0,161 \times \text{perímetro de la pierna corregido} - 0,131 \times \text{estatura} + 4,5$.

- **Somatocarta.**

El somatotipo a través de sus componentes puede ser representado gráficamente en un espacio tridimensional otorgándole a cada uno de ellos las coordenadas X, Y, Z. Por la dificultad que resulta este tipo de representación, la forma más tradicional de representar el somatotipo ha sido la somatocarta, donde es necesaria la transformación de los tres componentes en coordenadas X e Y (dos dimensiones). Todo ello dentro de un sistema de referencia de forma triangular conocido como triángulo de Reuleaux. Este triángulo posee ejes que pasan por cada uno de sus tres vértices, cruzándose en el centro formando seis ángulos de 60°. En el vértice inferior izquierdo se representa la endomorfia, en el superior la mesomorfia y en el inferior derecho la ectomorfia. En función de la puntuación de cada uno de los componentes del somatotipo, el somatopunto correspondiente se acercará más o menos a cada uno de esos vértices.

El cálculo de las coordenadas X e Y se realiza de la siguiente manera:

$X = \text{ectomorfia} - \text{endomorfia}$.

$Y = 2 \times \text{mesomorfia} - (\text{endomorfia} + \text{ectomorfia})$.

3.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DEL CORAZÓN

Para la evaluación de las arterias carótidas se empleó como método la ecografía Doppler, por medio de un aparato de EcoDoppler Vivid 3 Pro de General Electric, equipado con transductor vascular lineal de multifrecuencia de 7 a 12 MHz, según la descripción previa de (Seabra-Garcez, FB; Augusto, JD; Soares, JAB; Gonçalves LFG, Menezes e Oliveira, JL; Souza i Seabra-Garcez, FB; Augusto, JD; Soares, JAB; Gonçalves LFG, Menezes e Oliveira, JL; Souza, 2012).

Este equipo se encuentra en el Ambulatorio de Hipertensión del Hospital de las Clínicas/UNICAMP. Los exámenes se realizaron siempre con los individuos sentados, en una habitación con luz tenue y con el cuello extendido y ligeramente rotado.

Para poder realizar las medidas siempre de la misma forma sin que existiese ningún tipo de confusión ni error, se llevaron a cabo las siguientes medidas:

- Utilizando el transductor en sección trasversal, se realizó un barrido en blanco y negro, el cual se llevó desde el origen de la arteria carótida hasta la parte más distal.
- Tras ello, también se realizó un barrido en sección longitudinal.
- Posteriormente fue introducido el Eco-Doppler color.
- Se registraron las velocidades referidas al flujo a través del método pulsado, intentando siempre que el ángulo del ultrasonido fuese de 60°.
- Se midieron los valores referidos a las velocidades peak diastólica final y sistólica máxima.
- Se exploraron ambos lados, siempre empezando por el mismo.
- La medición correspondiente al espacio íntimo-medio y al diámetro vascular se ha realizado en la arteria carótida común derecha, a 1 cm

próximo de la región del bulbo carotideo (Seabra-Garcez, FB; Augusto, JD; Soares, JAB; Gonçalves LFG, Menezes e Oliveira, JL; Souza i Seabra-Garcez, FB; Augusto, JD; Soares, JAB; Gonçalves LFG, Menezes e Oliveira, JL; Souza, 2012). Se evaluaron las dimensiones del atrio y del ventrículo izquierdo.

Tras todo el procedimiento efectuado, se llevó a cabo el análisis de las imágenes. Para ello se examinaron los siguientes puntos:

- Grosor de la íntima media carotídea, lo cual se evaluó mediante un haz de ultrasonidos que consiguió dividir en dos líneas claras la arteria carótida, generando una clara distinción entre la capa íntima-sangre y otra referente a la media-adventicia. Se midió un total de tres veces la distancia máxima entre esas líneas, obteniendo como resultado final el promedio de dichas medidas.
- Valoración de la hemodinámica, cuya estimación se consiguió por medio de cortes transversales, calculando con ello la cantidad de luz arterial, gracias al empleo del área residual y el área total del vaso. Todo ello se consiguió con un grado de inclinación de unos 45-60°.

La velocidad de flujo en la válvula mitral fue examinada por Doppler pulsado y se evaluaron las ondas E, A y la relación E / A.



Figura 2. Medida automática de la espesura de la capa media-íntima de la arteria carótida común (IMT) derecha e izquierda.

Además, se realizó el análisis por Doppler tisular a la velocidad de contracción (S_m), viendo también las velocidades diastólicas iniciales (E) y finales (A_m) del ventrículo izquierdo.



Figura 3. EcoDoppler Vivid 3 Pro de General Electric

3.6. VARIABLES A ESTUDIO

Las variables del estudio son: antropometría, composición corporal, espacio íntimo-medio y las velocidades de flujos sistólicos y diastólicos de la carótida común e interna izquierda, fracción de la eyección y medidas de la función diastólica del ventrículo izquierdo.

3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de los datos se inició con la caracterización de los atletas incluidos.

Los datos demográficos y otras características basales de los sujetos del ensayo se describen mediante índices estadísticos descriptivos.

Las variables continuas se describen utilizando medidas de tendencia central (media) y medidas de dispersión (desviación estándar). Mientras que las variables categóricas se describen a través de tablas de frecuencia absoluta y relativa.

3.7.1. Confidencialidad de los datos

El investigador mantuvo una conducta profesional, haciendo cumplir la legislación nacional vigente (Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/1999, de 13 de diciembre) que protege la confidencialidad de los datos y el derecho del participante de no ser identificado por el nombre, sino por un código numérico.

IV - RESULTADOS

IV - RESULTADOS

4.1- Estadística descriptiva

Todos los resultados presentados concuerdan con los objetivos específicos establecidos y posteriormente serán discutidos con estudios encontrados en la literatura científica.

Los datos demográficos y otras características basales de los sujetos del ensayo se describen mediante índices estadísticos descriptivos, para el global de los atletas.

Las variables continuas se describen utilizando medidas de tendencia central (media) y medidas de dispersión (desviación estándar).

En la muestra estudiada, los catorce participantes tienen PC, son del género masculino y cada atleta está representado en dicha muestra, al igual que sus características personales.

Tabla 3. Caracterización de la muestra

Atletas	Estatura (m)	Masa (kg)	Fecha de nacimiento	Edad (años)	Clase	Posición	Lado Afectado
1	1.80	69.4	16/02/1996	22	FT 7	Delantero	Hemi – izquierdo
2	1.80	80.7	04/07/1978	40	FT 7	Portero	Hemi – Izquierdo
3	1.78	85.1	27/03/1984	34	FT 7	Portero	Hemi – Izquierdo
4	1.79	66.5	03/04/1996	22	FT 7	Lateral	Hemi – Izquierdo
5	1.70	67.2	15/45/1993	25	FT 8	Centro campista	Hemi – Izquierdo
6	1,68	61.5	27/08/1987	31	FT 8	Centro campista	Hemi – Izquierdo
7	1.81	75.9	17/11/1990	28	FT 8	Delantero	Hemi – Izquierdo
8	1.75	73.2	22/05/1978	40	FT 7	Defensa	Mono – Derecho
9	1.68	76.6	22/05/1978	36	FT6	Defensa	Dipléjico
10	1.81	82.8	09/03/1990	28	FT 8	Centro campista	Hemi-derecho
11	1.79	79.1	03/10/1989	29	FT 5	Centro campista	Dipléjico
12	1.67	61.9	23/07/1987	31	FT 7	Centro campista	Hemi – derecho
13	1.75	61.3	12/01/1991	27	FT 5	Mediapunta	Dipléjico
14	1.80	71.8	20/06/1998	20	FT7	Mediapunta	Hemi-Derecho
Media	1,76±0,05	72,35±6,4		29,5±8,02			

También es posible verificar las diferentes tipologías del problema en consecuencia de las secuelas de la PC. Hay una distribución de 71,42% de los individuos con hemiparesia donde 50% de ella acomete el lado izquierdo y 21,43% el derecho. El mismo percentil de 21,43% tenía diplejía y, completando el grupo, un 7,14% tenía monoplejía. A pesar de esa diversidad de acontecimientos topográficos, los participantes del estudio poseían marcha independiente sin limitaciones.

El grupo estudiado presentó una media de edad de $29,5 \pm 8,02$. Por rango de edad, el grupo presentó $n=7$ con edades inferiores a los 30 años, y los restantes por encima de 30 años. Un atleta fue excluido del grupo evaluado en la prueba de carótidas, debido a problemas técnicos.

4.2- Resultados de la Antropometría y Composición corporal

En la caracterización de la muestra, se observó que las secuelas de PC se presentan de varias formas, como: hemiplejía espática (derecha e izquierda), diplejía y monoplejía, siendo todos del género masculino. La estatura media fue de $1,76 \pm 0,05$ m. No siendo ésta una variable antropométrica determinante para jugar al fútbol, el grupo analizado presentó una estatura relativamente alta para la práctica del Fútbol PC, siendo cifras elevadas en relación con la media brasileña de 1,73 m de jugadores de fútbol sin discapacidad (Tabla 3 y Tabla 4).

La masa corporal relativa medida del grupo tuvo una media de $72,3 \pm 8,02$ kg.

Al observar la Tabla 4 es posible verificar que el IMC está dentro de los parámetros de la normalidad, pero al observar a los individuos por separado, podemos observar las grandes diferencias que existen entre el número 2 y el número 3 (porteros), siendo éstas de 5Kg de masa corporal, y habiendo 9 kilos de diferencia entre ellos en relación con la masa muscular y 7 Kg con respecto a la masa magra, teniendo ambos una misma estatura.

Se observa en la Tabla 4 que hay diferencia entre los jugadores de acuerdo con su posición en el campo de juego. Los delanteros presentan una masa corporal mayor que otros jugadores con otras posiciones, como lateral, mediocentro o atacante.

Tabla 4. Perfil antropométrico e índice de masa corporal, porcentaje de grasa, masa magra y masa grasa de los atletas de la selección brasileña de fútbol 7 PC.

ATLETA	EST (m)	MC (Kg)	IMC (Kg/ m ²)	ΣPLIEGUES	% G	% G.B.P	M.G (Kg)	M.M (Kg)
1	1.80	69.4	19.37	96.2	11.7	12.1	8.39	61.0
2	1.80	80.7	22.41	153.8	25.9	27.5	22.18	58.5
3	1.78	85.1	23.78	149	22.8	18.5	15.75	69.4
4	1.79	66.5	18.57	68.8	7.9	15	9.97	56.5
5	1.70	67.2	19.77	60.4	6.9	13	8.74	58.5
6	1.68	61.5	18.21	61.4	7.7	11.5	7.08	54.5
7	1.81	75.9	21.21	56.4	6.3	12.5	9.49	66.4
8	1.75	73.2	20.92	87.2	12.7	9.5	6.96	66.3
9	1.68	76.6	22.94	134.8	21.8	17.4	13.33	63.3
10	1.81	82.8	23.13	138.2	20.8	18.7	15.48	67.3
11	1.79	79.1	23.25	125	18.6	20.1	15.89	63.2
12	1.67	61.9	18.76	81.6	10.7	14	8.67	53.2
13	1.75	61.3	17.23	51.4	6	6.7	4.11	57.2
14	1.80	71.8	20.3	69	8.82	16.1	11.5	51.6
Media	1,76	72,3	20,7	95,2	13,4	15,18	11,25	60,49
± SD	0,05	8,02	2,10	37,2	7,0	5,15	4,77	5,63

Leyenda: MC= masa corporal (Kg); EST= Estatura (m); IMC= índice de masa corporal (kg/m²); S = Sumatorio de pliegues (mm); %G= porcentaje de grasa (%); % G.B.P = porcentual de grasa Bod Pod (%); MG = masa grasa (Kg); MM= masa magra (Kg).

En cuanto al porcentaje grasa, el grupo presenta diferencias en relación con los atletas profesionales de fútbol sin discapacidad, y en cuanto a masa muscular, todos los atletas poseen una complexión de más de 50 kilos con una media de 72,3 ± 8,02Kg.

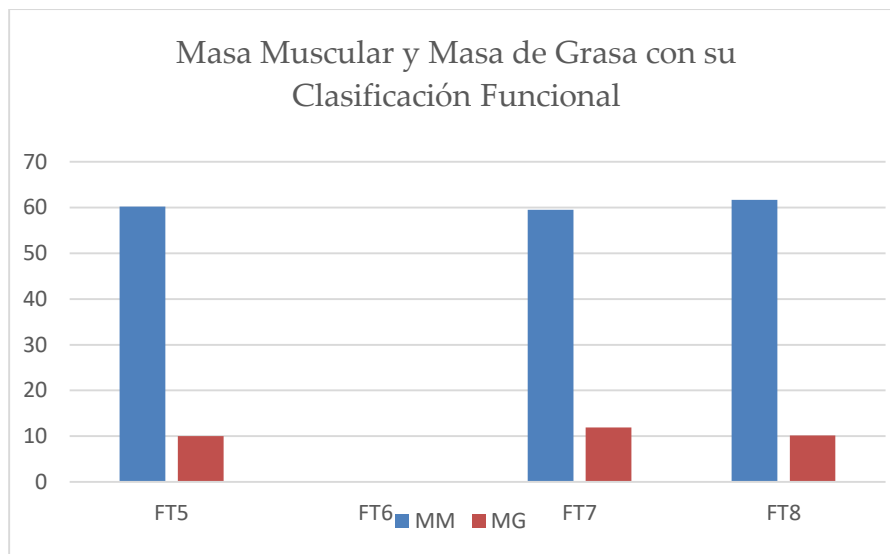


Figura 4. Las medias del masa muscular y masa de grasa de los atletas de acuerdo con su clasificación funcional

La figura 4 demuestra que no hay diferencia de masa muscular y de masa grasa de los atletas en las diferentes categorías (FT5, FT7 y FT8).

4.2.1 Somatotipo y somatocarta

El análisis de somatotipo es un recurso extremadamente útil para la detección y seguimiento de las repercusiones asociadas a la variación de la forma corporal que puede surgir debido a los procesos de crecimiento físico y maduración biológica. El seguimiento de las adaptaciones morfológicas debe realizarse también a partir de intervenciones dietéticas y programas de ejercicio físico (GUEDES Y GUEDES. 2006).

En cuanto a los componentes del somatotipo de los atletas (tabla 5) se observó la predominancia del componente de mesomorfia en todas las posiciones.

Tabla 5. Valores de la estadística descriptiva de los componentes del somatotipo.

Variables	Posición en el campo de juego				
	Medio campo (n=4)	Portero (n=2)	Delantero (n=4)	Defensor (n=4)	General (n=14)
Endomorfia	2,62 ± 0,57	4,85 ± 0,07	2,90 ± 1,21	3,92 ± 1,21	3,39 ± 0,24
Mesomorfia	3,42 ± 0,86	4,00 ± 0,40	4,57 ± 0,85	4,85 ± 0,72	4,24 ± 0,96
Ectomorfia	2,95 ± 1,04	1,55 ± 0,35	1,90 ± 0,79	1,97 ± 1,16	2,17 ± 0,07

Con respecto a las características del somatotipo, los resultados indicaron que los futbolistas obtuvieron en todas las posiciones valores medios del componente de mesomorfia predominante en relación con los demás componentes como es posible observar en las figuras 5, 6, 7, 8 y 9.

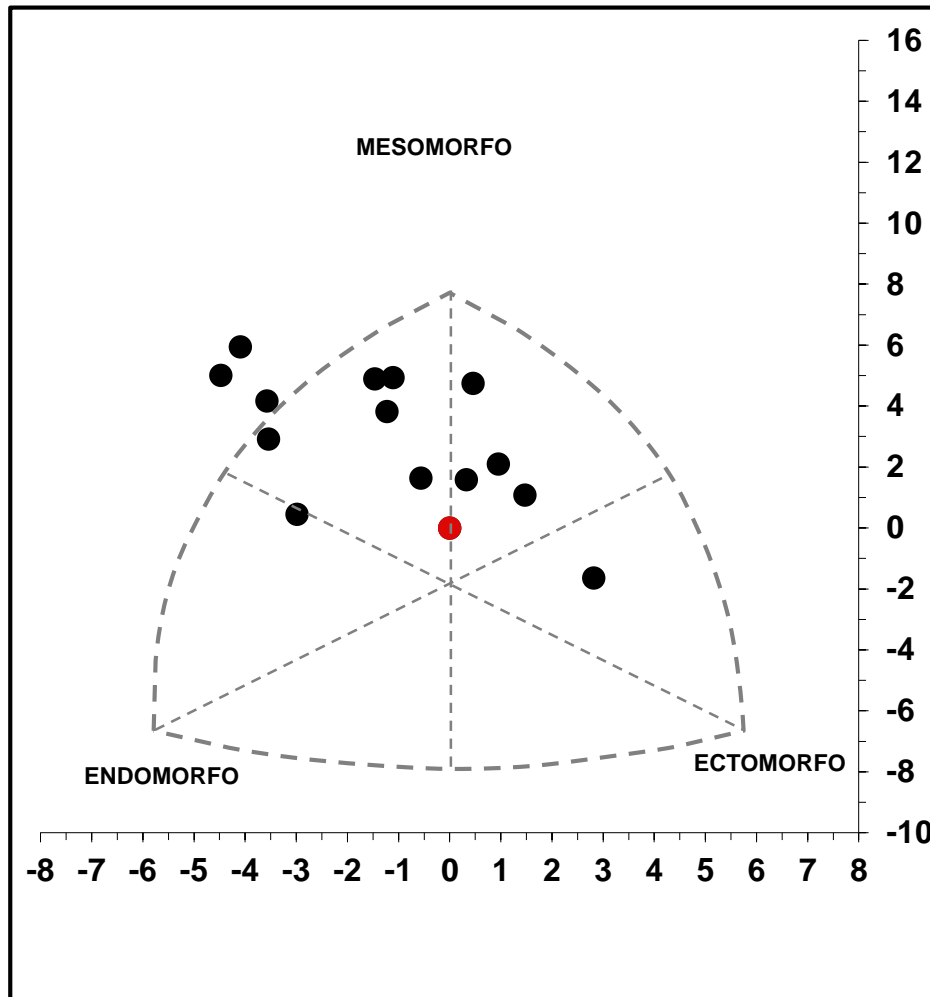


Figura 5. Somatocarta general de la muestra de los deportistas de fútbol PC

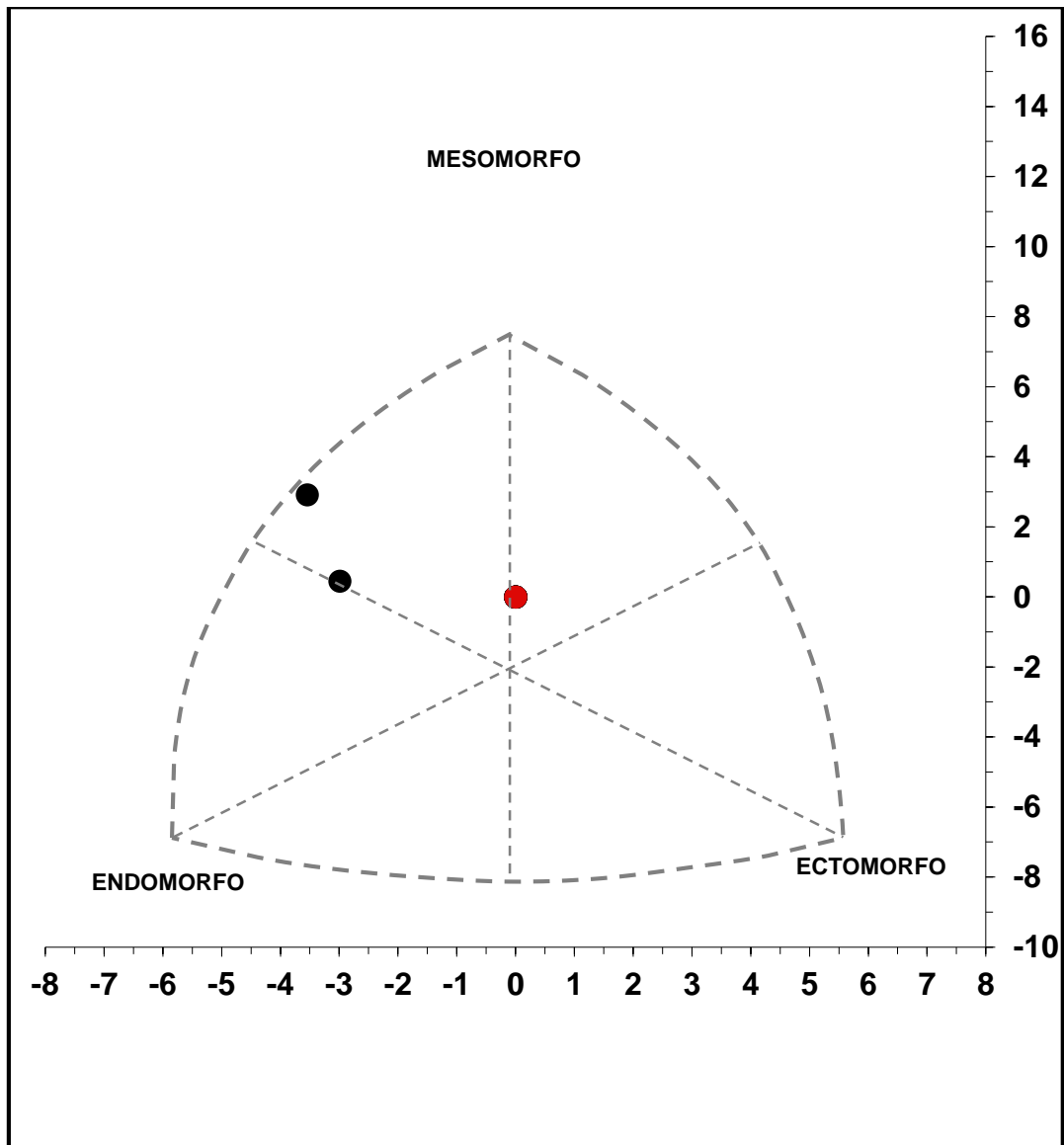


Figura 6. Somatocarta de los porteros de la selección fútbol 7 PC

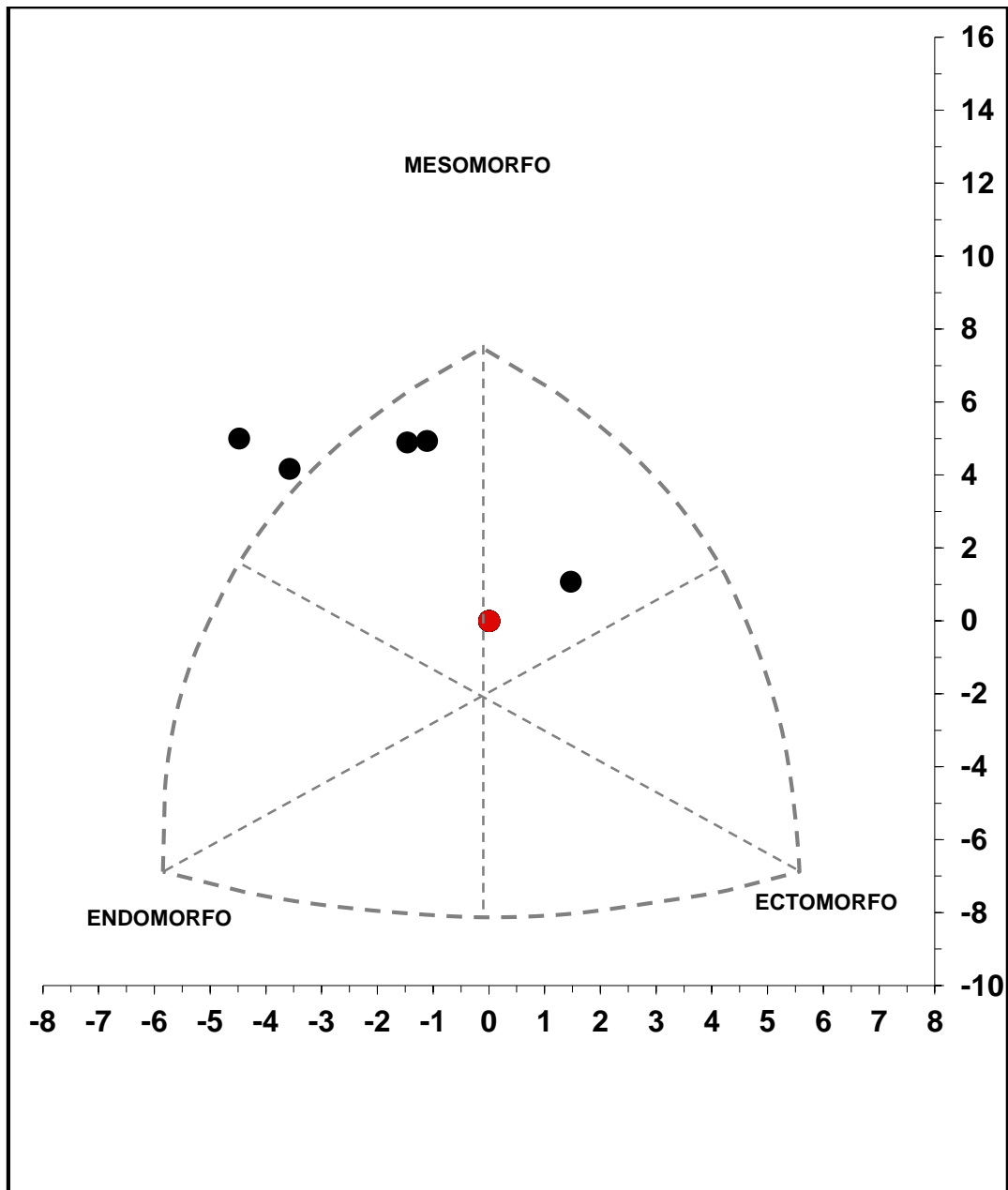


Figura 7. Somatocarta de los defensas de la selección del Fútbol 7 PC.

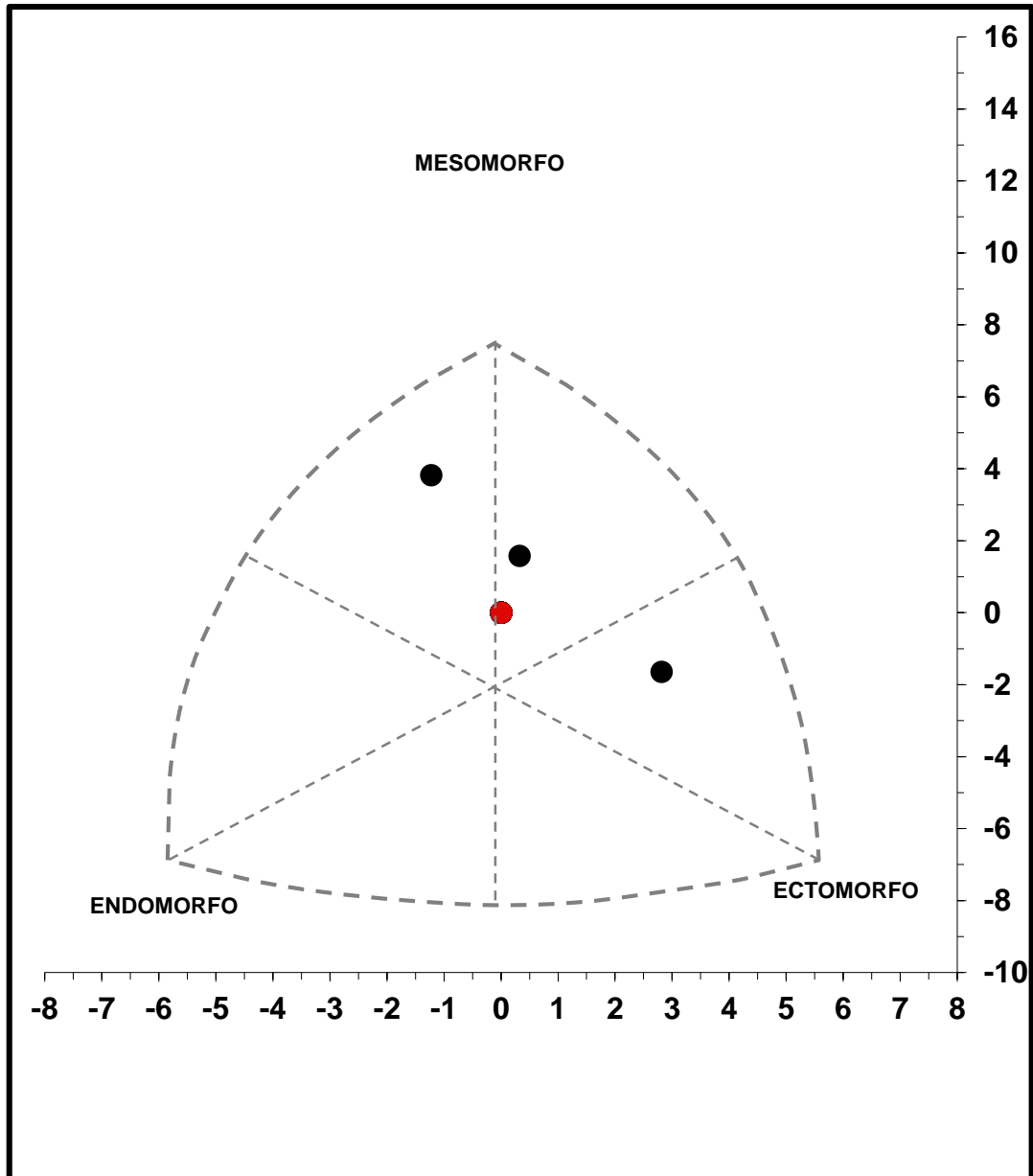


Figura 8. Somatocarta de los centrocampistas de la selección del Fútbol 7 PC.

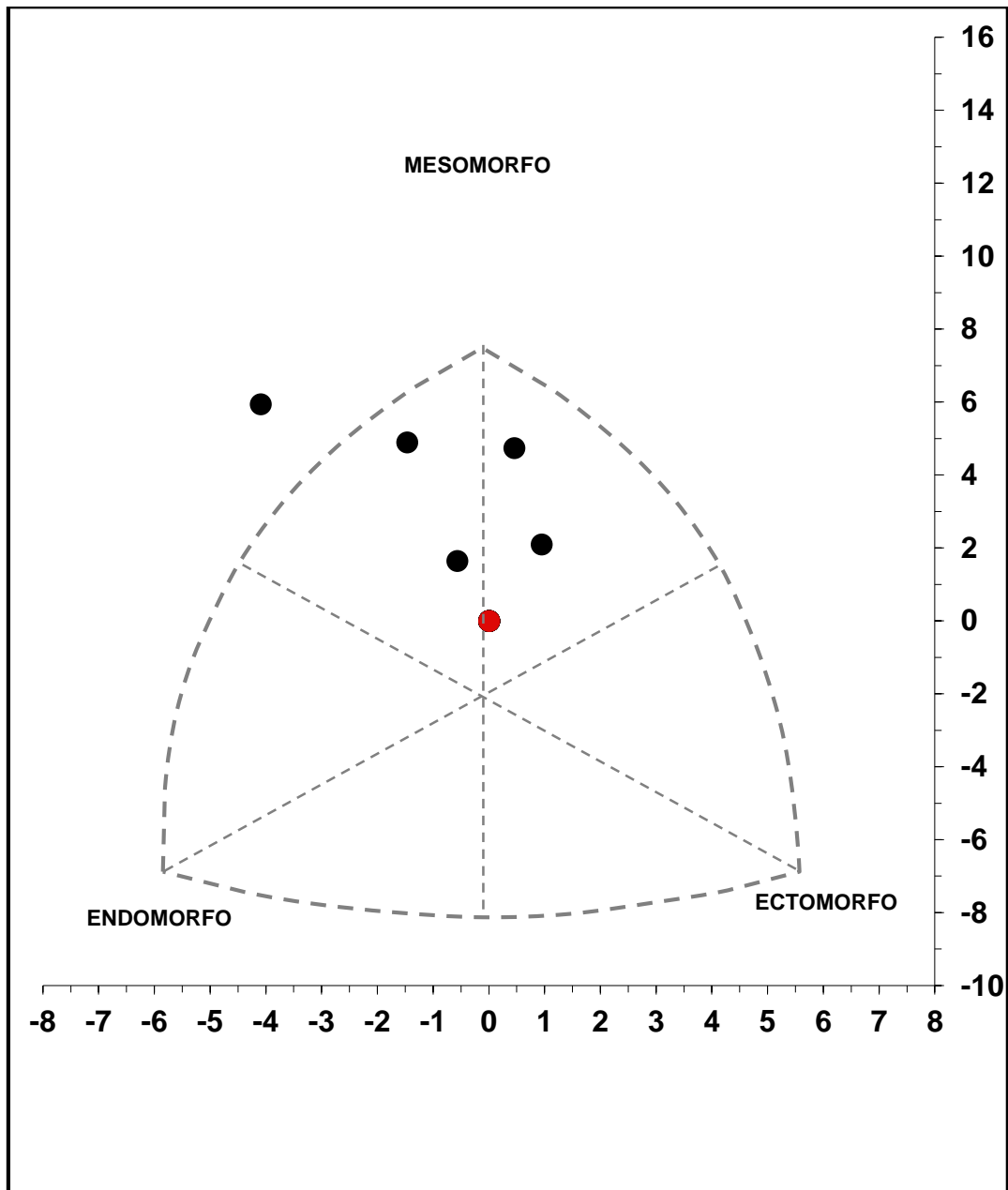


Figura 9. Somatocarta de los delanteros de la selección del Fútbol 7 PC.

4.3 – Resultados de la Evaluación Cardiovascular

En las tablas 6 y 7, con el fin de implementar la interpretación de los datos sobre el espesor de la carótida, presentamos los resultados del espesor medio-intima, de los atletas con PC. En el mundo clínico, la EMI es aceptada como un marcador de aterosclerosis subclínica.

En la tabla 6, se observan las medidas de la IMD e IMI. No presentan un incremento del espesor los atletas de fútbol PC, en referencia a la medida automática. Desde el punto de vista de una evaluación clínica, no existe variación; las diferencias encontradas entre las medias de la IMD y IMI, obtenidas de forma automática, son menores de 0,09mm.

Tabla 6. Descriptiva de las características hemodinámicas de la modulación de las carótidas Intima Media Derecha y Carótida Intima Media Izquierda.

ATLETA	IMD Autom (mm)	IMD Manual (mm)	Intima D (mm)	Media D (mm)	IMI Autom (mm)	IMI Manual (mm)	Intima I (mm)	Media I (mm)
1	0.60	0.60	0.25	0.35	0.66	0.66	0.3	0.4
2	0.63	0.60	0.23	0.40	0.67	0.7	0.3	0.4
3	0.54	0.55	0.20	0.35	0.7	0.75	0.2	0.6
4	0.65	0.70	0.20	0.50	0.56	0.6	0.2	0.4
5	0.50	0.53	0.23	0.36	0.6	0.6	0.2	0.4
6	0.54	0.55	0.20	0.36	0.51	0.56	0.2	0.35
7	0.58	0.63	0.24	0.40	0.59	0.6	0.25	0.4
8	0.41	0.40	0.20	0.20	0.46	0.5	0.2	0.3
9	0.42	0.50	0.20	0.30	0.42	0.5	0.25	0.25
10	0.63	0.65	0.20	0.45	0.7	0.75	0.2	0.55
11	0.47	0.50	0.20	0.30	0.43	0.4	0.2	0.25
12	0.52	0.55	0.20	0.35	0.6	0.6	0.2	0.4
13	0.58	0.60	0.25	0.40	0.8	0.8	0.2	0.6
Media	0.51	0.54	0.21	0.35	0.56	0.58	0.21	0.38
± SD	0.07	0.07	0.01	0.07	0.12	0.12	0.02	0.12

Leyenda: IMD Autom = íntima-media Derecha automática; IMD Manual = íntima-media Derecha manual; íntima D = íntima derecha; IMI Autom = íntima izquierda automática; IMI Manual = Íntima izquierda manual; Íntima I = Intima Izquierda

Observando los rangos de edad del grupo evaluado presentado en la Tabla 4, existe un grupo que presenta un rango de edad por debajo de 30 años (n=7). Las mediciones de la Íntima-Media Automática para este grupo fueron de $0,57 \pm 0,006$.

En la Íntima Media Manual las medias fueron de $0,51 \pm 0,008$. Haciendo referencia al grupo de los treinta años, éste presentó un resultado en la Íntima Media Automática de $0,51 \pm 0,082$ y en la medición de la Íntima-Media Manual presentó una media de valores de $0,52 \pm 0,068$.

Tabla 7. Descripción de las velocidades de flujos sistólicos y diastólicos de la carótida común e interna izquierda, fracción de la eyección y medidas de las funciones diastólica del ventrículo izquierdo.

ATLETA	VFSCCI (cm/s)	VFDCI (cm/s)	VFCII (cm/s)		FEVIv	E/A	E/e Lateral	E/e Septal	PVS ACI/ACC
1	80	15	45	15	66%	1,5	6	4,3	1,78
2	80	20	65	22	65%	1,16	3,9	5,8	1,23
3	95	18	65	20	66%	1,75	5,4	6,4	1,46
4	95	20	80	20	65%	1,6	4,4	5,7	1,19
5	80	15	55	20	61%	2,67	4,4	6,1	1,45
6	110	20	100	25	70%	3	6,9	4,7	1,10
7	115	15	80	25	70%	1,13	5,7	5	1,44
8	90	20	120	25	65%	2,25	5,6	6,4	0,75
9	120	15	110	25	63%	1,2	4,6	5	1,09
10	110	20	95	20	67%	2,25	6	6,9	1,16
11	80	15	65	15	64%	1,5	5,6	6,4	1,23
12	70	20	60	25	65%	1,4	6,4	5,8	1,17
13	80	20	70	20	63%	1,6	4,4	6,7	1,14
Media(cm/s)	92,69	17,92	77,69	21,30	65,38	1,77	5,33	5,78	1,25
± SD	16,28	2,46	22,51	3,61	2,56	0,59	0,91	0,81	

Leyenda: VFSCCI = Velocidad de flujo sistólico de la carótida común izquierda. VFDCI = Velocidad de flujo diastólico de la carótida común izquierda. VFCII = Velocidad de flujo en la carótida interna izquierda; FEVI = Fracción de eyección del ventrículo izquierdo; E/A, E/e Lateral y E/y Septal = Medidas de función diastólica del ventrículo izquierdo; PVS = ACI/ACC = razón entre la velocidad de la arteria coronaria interna e la arteria coronaria común.

Los datos de la Tabla 7 y la figura 10, demuestran que las velocidades de flujo sanguíneo arterial que da la carótida izquierda son compatibles con la normalidad, no demostrando la presencia de aterosclerosis en el grupo.

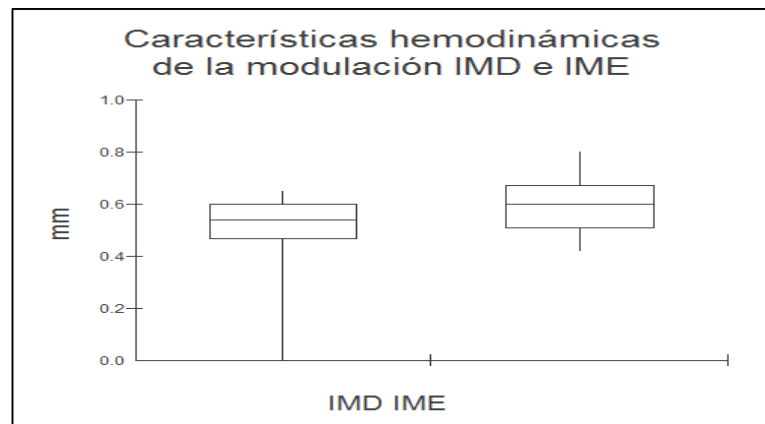


Figura 10. Características hemodinámicas de la modulación Íntima Media Derecha e Íntima Media Izquierda

V - DISCUSIÓN

V – DISCUSIÓN

La PC está clasificada según (Cooley i American Academy of Pediatrics Committee on Children With Disabilities, 2004), como la tercera causa de discapacidad en el mundo, después del trastorno o síndrome desintegrativo de la infancia (TDI) y de la discapacidad intelectual. Este es el primer estudio descriptivo que tiene como objetivo primario describir el perfil antropométrico de la composición corporal y el perfil cardiovascular por medio del análisis y observación de las carótidas de los atletas de alto rendimiento con diagnóstico de parálisis cerebral.

Tanto las evaluaciones antropométricas de la composición corporal como los exámenes cardiovasculares son componentes realmente importantes que deben conocer todos aquellos profesionales que entrenen a un equipo de fútbol de alto rendimiento, en especial a aquellos que practiquen el Fútbol PC.

Estas variables deben ser evaluadas y analizadas para el buen desarrollo del Fútbol PC. Todos los atletas que se muestran en la tabla 3, están habilitados para poder realizar los movimientos indicados, independientemente del compromiso funcional que posean. El Fútbol PC es una actividad intermitente, caracterizada por numerosos períodos cortos de ejercicio de alta o máxima intensidad, intercalados con breves períodos de recuperación (Stolen, T.; Chamari, K.; Wisloff, 2005) y (Ozu, 2007). Así, el examen clínico funcional y las anamnesis son procedimientos esenciales para que, si consiguen tener un buen diagnóstico, se indiquen las mejores medidas para alcanzar un alto rendimiento.

Tal y como se describe en la Tabla 3, todos los atletas de este estudio presentaron el diagnóstico de parálisis cerebral (PC). Una gran mayoría (71,43%) de la muestra presentó hemiparesia espástica. La muestra presentó una incidencia de la hemiparesia izquierda de un total de un 42,85%. Por otro lado, la hemiparesia derecha presentó una incidencia total de un 28,57%. Corroboran el hallazgo de nuestros estudios trabajos de diversos investigadores (Londry F., 1995), (Ozu, 2007), (Ballester-Plané *et al.*, 2018), (Rosch de Faria *et al.*, 2019) que apuntan evidencias de que la PC espástica es predominante en el 75% de los casos. Complementan los datos de la muestra un porcentaje del 21,43% de atletas que son Diplejicos y un 7,14% presentan una monoplejía.

El diagnóstico clínico de la PC, conforme a lo descrito, es aceptado por un gran grupo de expertos, entre ellos (Bax *et al.*, 2005), (Bobath, 1979), (Teixeira-arroyo *et al.*, 2007) y (Rosenbaum, Peter. Paneth, N. Leviton, 2007), los cuales la describen como “un desorden del movimiento y de la postura atribuidas a la alteración no progresiva que ocurre en el encéfalo en desarrollo”. Para muchos profesionales, la heterogeneidad de la PC se presenta como un problema a nivel de poder clasificar los diferentes grados de esta enfermedad, principalmente en la práctica deportiva, donde el generar la homogeneidad es primordial. Los investigadores (Tweedy i Vanlandewijck, 2011), (Barry, 1996), apuntan que también existen divergencias médicas al proponer un diagnóstico de PC, ya que en muchas ocasiones, diferencias sutiles poden provocar errores en el diagnóstico de una persona con diplejía, diagnosticándole por ello cuadriplejía. De la misma forma, existen divergencias en las cuantificaciones de los niveles de la espasticidad, de la atetosis, de la ataxia o de la distonía. Estas variables suelen ser evaluadas por medio de métodos y percepciones subjetivos, habiendo posibilidad de errores.

En relación con las secuelas propias de la PC, dependiendo de la localización y de la extensión de la lesión en los hemisferios corticales, puede haber manifestaciones con pérdidas importantes como dislexias, praxias o gnosias. El hemisferio izquierdo es el encargado del control de todo lo anteriormente citado, y los daños sufridos en él pueden ocasionar estos problemas. Por otro lado, la percepción de la relación corporal del espacio y del tiempo, es controlada por el hemisferio derecho. Éstas son estructuras donde se producen las principales lesiones. (Rebel *et al.*, 2016).

5.1- El perfil antropométrico y somatotípico de los atletas con parálisis cerebral

Diversos estudios indican que las características antropométricas de un atleta pueden de alguna forma influenciar en su nivel de desempeño, al ayudar a determinar el perfil corporal apropiado para un determinado deporte (Carter, JEL. Heath, 1990), (Rienzi EI, Reilly T, Malkin, 1999). Los trabajos de (Rosch de Faria *et al.*, 2019), apuntan a que la evaluación antropométrica se presenta como un punto esencial para plantear los entrenamientos. Se ha observado que la presencia de sobrepeso puede comprometer y sobrecargar los miembros inferiores, ocasionando lesiones y comprometiendo el desarrollo de la actividad. Tal y como se presenta en

la tabla 3, la muestra de los jugadores con PC se encuentra dentro de un perfil similar a los jugadores de fútbol sin parálisis cerebral. La utilización de la antropometría de forma correcta es de suma importancia para una orientación satisfactoria e individualizada.

En este estudio, los resultados obtenidos de masa corporal tuvieron una media relativa de $72,3 \pm 8,02$ kg y los resultados de la estatura tuvieron una media relativa de $1,76 \pm 0,05$ m. Se observó que las medias no distaron de las medidas de la población brasileña de forma general.

Estos resultados se contraponen a los encontrados en algunas investigaciones realizadas por (Araújo i Silva, 2013), donde se enfatiza que, generalmente, los centros de salud utilizan medidas de referencia para poblaciones sin problemas neurológicos, las cuales no son adecuadas para niños o adultos con PC.

En esta misma línea se encuentra (Vega-Sanchez *et al.*, 2012), que analizó 410 niños y adolescentes con deficiencia neuromotora en el Centro de Rehabilitación, en la ciudad de México, entre 1999 y 2008, y corroboró junto con los estudios de (Araújo i Silva, 2013) que, en general, los niños con PC, presentan una masa corporal y una estatura menores que las consideradas como saludables con la misma edad. Los datos del grupo estudiado presentan diferencias de acuerdo con las características del grupo de alto rendimiento de atletas profesionales de fútbol sin discapacidad. (Rosch de Faria *et al.*, 2019)

De acuerdo con la tabla 8, los jugadores de Fútbol PC, pertenecientes a la muestra presentaron un IMC de $20,7 \pm 2,10$ Kg/m², lo cual se encuentra dentro de los índices normales al compararlo con la población en general.

Tabla 8. Clasificación de la Organización Mundial de la Salud para el IMC

Condición	IMC en adultos
Infrapeso	Menor de 18,5
Normopeso	Entre 18,5 y 25
Sobrepeso	Entre 25 y 30
Obeso	Mayor de 30

Obtenido de Wilmore y Pollok (1993)

La tabla 3, hace referencia al percentil equivalente con la edad, el sexo y la fecha de nacimiento. En la muestra evaluada de los jugadores de Fútbol PC, algunos atletas poseían una edad por debajo de los 30 años, mientras que el resto de los jugadores de Fútbol PC presentaron edades entre 31 y 40 años.

La media porcentual de grasa relativa del grupo a estudio fue de $13,4 \pm 7,0$. En estudios realizados por (Gorla y Brandão 2017), éstos no difieren de los resultados encontrados. Los valores muestran que, de acuerdo con la posición en la que se encuentre el jugador en el campo de juego o la clase funcional del atleta, ese porcentaje de grasa puede variar. En función del grado de parálisis cerebral, esto va a generar también modificaciones en la cantidad de grasa del atleta, al presentar en su mayoría una reducción en la motricidad.

La medida del porcentaje de grasa relativo del grupo estudiado se realizó por medio de cineantropometría y del método *Body Pod*. Con este último se obtuvo una media de $15,18\% \pm 5,15$ de grasa corporal. Estudios realizados por (Gorla *et al.*, 2019) y (Ferreira Diogo, Vieira IB, Fernandes PR, 2011), no difieren de los resultados encontrados. En otro estudio de (Pazinato, GN; Rosa, 2017), analizando el perfil antropométrico de diez jugadores de Fútbol PC de la muestra, se obtuvieron los siguientes datos: edad media de $31,3 \pm 5,2$ años, estatura de $175 \pm 5,5$ cm y masa corporal $74,6 \pm 10,9$ kg. En relación con la composición corporal, el porcentaje de grasa fue de $13,6 \pm 5,9\%$ y la masa magra de $62,7 \pm 6,5$ kg. Así, los resultados encontrados son compatibles con los datos obtenidos en nuestro estudio y son semejantes a la población de jugadores profesionales.

En algunas posiciones del campo, el lateral y el defensa tienen mayor actividad que el delantero, lo cual propicia el aumento de grasa en la región abdominal, a pesar de no tener diferencias significativas en el perímetro de la cadera. Así, los valores del porcentaje de grasa muestran que los jugadores, dependiendo de su posición en el terreno de juego, van a tener mayor o menor masa grasa (Tabla 4).

Pese a ello, cuando se observan las características de masa muscular y masa de grasa no hay distinción entre ninguno de los aspectos funcionales (Figura 4).

La muestra evaluada en este estudio presentó una antropometría y un pronóstico motor eficiente, compatible con la práctica de Fútbol PC.

Los deportistas evaluados son atletas con secuelas de parálisis cerebral, que por medio de la evaluación de las habilidades específicas de Fútbol PC, presentaron

las cualidades ideales para la práctica de su deporte. Cabe decir que los deportistas evaluados presentaron todos los criterios técnicos precisos como un buen perfil antropométrico y cardiovascular, además de las habilidades fundamentales para la práctica del Fútbol PC de alto rendimiento.

Algunos factores importantes como el peso, la masa corporal y los bajos niveles de grasa deben ser evaluados y monitoreados, al ser considerados relevantes para el desempeño en algunos deportes en función de la disminución del gasto energético que el juego solicita, dentro ellos el Fútbol PC (Vieira, 2018).

Las características de peso, talla y porcentaje grasa no son variables esenciales para jugar al fútbol. Ello se debe a que no existen unas características específicas del futbolista ideal, debido a que el rango de valores observados para esa práctica es muy amplio y acorde a la función desempeñada en el campo de juego. Sin embargo, cabe decir que los valores superiores o inferiores a los considerados como normales de peso, talla y grasa, incrementan el riesgo de sufrir lesiones en el deportista.

En cuanto a las características del somatotipo, favorece la realización de los esfuerzos con altas exigencias neuromusculares y con constantes estímulos de velocidad, lo cual se asocia con otras capacidades físicas, como resistencia, coordinación, agilidad y fuerza ((Lamiera de-Oliveira *et al.*, 2018).

Carter (Carter, JEL. Heath, 1990) apunta que el entrenamiento y la participación en actividades deportivas contribuye a que el componente de mesomorfia predomine sobre los componentes de endomorfia y ectomorfia. Sin embargo, este patrón podría ser diferente cuando se estudia en muestras de referencia menos competitivas, o en otras modalidades deportivas distintas del fútbol.

En este sentido, en el estudio realizado por (Roquetti Fernandes P y Fernandes Filho J, 2004), se identificó en una muestra de 18 jugadores de fútbol 7, el perfil somatotípico mesomorfo fue el predominante (2,46 - 4,97 - 2,69).

Otro estudio realizado por (Gorla *et al.*, 2019) mostro que las características somatotípicas indican que los participantes del estudio, divididos en cuatro clases funcionales, obtuvieron valores del componente de mesomorfia predominante en relación con los demás componentes.

En cuanto al somatotipo de los futbolistas de fútbol 7 PC, podemos ver que en defensas y centrocampistas predomina el perfil endomesomorfos.

Los delanteros y defensores tienen predominantemente un somatotipo Endo-mesomorfo. Por otro lado, los mediocampistas porteros son mesomorfo-balanceado y meso-endomorfo respectivamente.

Sin embargo, en los futbolistas de fútbol 7 PC podemos ver que en defensas y centrocampistas predomina el perfil endomesomorfos.

Los delanteros y defensores tienen predominantemente un somatotipo endo-mesomorfo.

Por otro lado, los mediocampistas y portero son mesomorfo-balanceado y meso-endomorfo respectivamente.

De esta forma, un dato relevante que debe ser observado en este estudio, es el considerar que, en función de su discapacidad, se debe clasificar al deportista en función de su discapacidad. Todo ello está establecido por la IFCP para la buena práctica del Fútbol PC.

5.2.- El perfil carotídeo de los atletas con parálisis cerebral

Actualmente, la arteriografía convencional, o Ecografía Doppler de las arterias carótidas, ha sido considerado el Gold Standard y se ha utilizado ampliamente para la cuantificación de la estenosis de la arteria carótida interna (ACI) (Cronenweett, J.L. Johnston, 2014). Al incluir las evaluaciones de las carótidas en este trabajo, coincidimos con las afirmaciones de (Camargo i Stein, 2015), de que la aterosclerosis se presenta cada vez más, y se ha visto un incremento de su incidencia sobre los individuos más jóvenes.

Sin embargo, la espesura de la capa íntima-media de la arteria carótida común demostró ser un marcador no invasivo, fiable y ampliamente utilizado en niños y adultos para conocer el riesgo cardiovascular, además de ser también un método para la detección del desarrollo inicial de la enfermedad aterosclerótica arterial.

El perfil de la resistencia de las arterias carótidas internas es un método propuesto para estudios futuros que generen la prevención de enfermedades cerebrovasculares causadas por el envejecimiento normal, manteniendo la

cognición, memoria y flujo cerebral, a través de medidas terapéuticas o preventivas como entrenamiento físico variado.

Al realizar una búsqueda acerca del examen de las carótidas en Eco Doppler a personas con parálisis cerebral, se nota una gran variación en las publicaciones. Siendo ese examen preventivo y esencial de acuerdo con diversos autores, (Brandt, Godoi i Godoi, 2013), (Serena, J; Irimia, P.; Calleja, S; Branco, M; Vivancos, J; Ayo-Martin, 2012), (Simova, 2015), presupone que las personas con secuelas de parálisis cerebral se encuentran diagnosticadas dentro del conjunto de personas normales.

Los exámenes realizados para la evaluación del riesgo cardiovascular deben ser protocolarios, cuando el entrenamiento se realiza buscando el alto rendimiento. También se deben hacer correlaciones con todos los datos de los atletas, con la finalidad de tratar el perfil del grupo o de la muestra estudiada.

Las medias encontradas en nuestro estudio, de acuerdo con la tabla 5, están dentro de las normales, perteneciendo a diferentes poblaciones. Aunque tengamos varios resultados, son escasos los estudios que han evaluado el Espesor Medio Intimal (EMI) carotídeo en individuos con diagnóstico de la parálisis cerebral.

En este estudio se he evaluado una muestra de atletas con parálisis cerebral que estaban libres de factores de riesgo cardiovascular y que realizaron regularmente prácticas de deportes adaptados, y presentaron como espesor medio intimal del lado derecho 0,51cm/s e izquierdo de 0,56 cm/s, dentro de los patrones de normalidad (Simova, 2015).

Una mayor rigidez arterial puede predecir aterosclerosis en las arterias coronarias, perjudicando el desarrollo de las actividades de la vida diaria y reduciendo la expectativa de vida (Serena, J; Irimia, P.; Calleja, S; Branco, M; Vivancos, J; Ayo-Martin, 2012), (Cece *et al.*, 2012).

En el presente estudio, se encontró una media general de 0,56 mm de espesor medio intimal (EMI) en los pacientes con parálisis cerebral. Las mediciones de la Intima-Media de forma automática de la carótida derecha para este grupo fueron de $0,51 \pm 0,07$ mm, mientras que la media de la carótida izquierda fueron $0,56 \pm 0,12$ mm. La medida de la íntima-media de forma manual de los lados derecho e izquierdo, tuvo una media de 0,59 mm, siendo para derecha 0,54 y 0,58 mm para la izquierda.

En consonancia con nuestro estudios, otra investigación realizada por (Cece *et al.*, 2012), con niños con parálisis cerebral constató que un 84% de éstos

presentaban diagnóstico de PC espástica, ratificando la revisión de la literatura. El resultado de los exámenes de la íntima-media carotídea demostró que el grupo con parálisis cerebral tenía un mayor espesor de esta capa que las personas sin parálisis cerebral y en estado de salud. Las medias \pm DP, fueron $0,61 \pm 0,13$ mm vs $0,40 \pm 0,03$ mm; $0,61 \pm 0,14$ mm vs $0,40 \pm 0,03$ mm; $0,61 \pm 0,13$ mm vs $0,40 \pm 0,03$ mm, respectivamente, todos $p < 0,001$, lo que puede de cierta forma expresar un mayor riesgo de aterosclerosis para aquellas personas con parálisis cerebral (Cece *et al.*, 2012).

Tal y como se ha presentado en la muestra de atletas con PC, podemos percibir que los valores medios encontrados en el estudio muestran el flujo sanguíneo de las carótidas íntima-media dentro de los patrones de la normalidad. Se puede observar en la muestra que, en las diferentes tipologías de compromiso por las secuelas de la parálisis, el tipo hemiplejía espástica estaba presente en el 71,42% de los individuos. Así, el 50% de la muestra presentó parálisis del lado izquierdo y un 21,43% del derecho. Fueron diagnosticados un 21,43% con diplejía y un 7,14% con monoplejía. A pesar de esa diversidad, los participantes del estudio poseían marcha independiente y no mostraban ningún tipo de restricción en las actividades físicas.

Independiente del patrimonio genético individual apuntado arriba, la aterosclerosis puede manifestarse por medio de un conjunto de situaciones, generadas tanto por el medio externo como por el propio organismo (factores de riesgo). Dentro de los principales factores de riesgo están: edad, género, predisposición genética, hiperlipidemia, obesidad, hipertensión arterial, tabaquismo, diabetes mellitus tipo 2 y homocisteinemia (Packard, RR., 2008).

Como vimos en la tabla 3, la edad media del presente grupo fue de $29,5 \pm 8,02$ años, siendo todos del sexo masculino. De acuerdo con la literatura (Torres FS, Moreira CM, Vianna FF, Gus M., 2007), el riesgo del incremento del EMI aumenta con la edad y es predominante en los hombres. Podemos observar que, en el grupo de la muestra de PC, la muestra presenta un EMI que se halla dentro de los patrones de la normalidad para esa edad, lo cual sugiere que las actividades físicas desarrolladas por ese grupo pueden ser unos de los factores determinantes para esos resultados.

Tal y como está descrito en la Tabla 7, con relación a la E/A , el grupo investigado presentó una media de 1,77 lo cual sugiere normalidad en la velocidad del pico de la onda E.

VI – CONCLUSIONES

VI - CONCLUSIONES

La literatura aborda que el fútbol es el deporte más practicado en el mundo. Con sus dinámicas peculiares, que solamente se encuentra en sus prácticas, el fútbol proporciona al practicante un universo inmensurable de acciones motoras intermitentes de corta y larga duración, alta y baja intensidad, que son producidas de la forma más aleatoria posible, principalmente cuando los objetivos son competir en alto rendimiento. Para los futbolistas con parálisis cerebral, estos datos expuestos no son diferentes.

En esta tesis se ha llevado a cabo una investigación profunda del perfil antropométrico, somatotípico y cardiovascular de jugadores de fútbol 7 PC con parálisis cerebral. Tras todos los análisis llevados a cabo, podemos concluir que:

- Los futbolistas con PC presentan valores de masa muscular y masa grasa que se encuentran dentro de los estándares normales para la población general.
- Los deportistas con PC presentan grandes diferencias a nivel intragrupal, tanto en su composición corporal como a nivel antropométrico, dependiendo de la posición del campo en la que jueguen.
- Los futbolistas con PC presentan un somatotipo diferente según la posición que ocupen en el terreno de juego, siendo el perfil mesoendomorfo el predominante de este último.
- Los deportistas de futbol 7 con PC no presentan un incremento de IMD ni de IMI en comparación con el resto de la población.

De esta forma, se puede concluir que la práctica de actividad física y deporte de alto rendimiento con este tipo de población tiene efectos beneficiosos sobre la antropometría y la salud cardiovascular, aun presentando la condición de parálisis cerebral. El estudio demuestra la necesidad de la realización de nuevas investigaciones con personas con discapacidad en la práctica de deportes de alto rendimiento.

VII - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VII – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aavik, E., Babu, M. i Ylä-Herttuala, S. (2019) «DNA methylation processes in atherosclerotic plaque», *Atherosclerosis*. Elsevier, 281(July 2018), p. 168-179. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2018.12.006.
- ACMS (2009) *ACMS`s Guidelines for exercise testing and prescription*. 8a ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- de Almeida, A. H. S. *et al.* (2015) «Somatotipo, fatores de risco e razão cinturaestatura em indivíduos fisicamente ativos», *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 21(4), p. 271-274. doi: 10.1590/1517-869220152104133477.
- Alzamora, MT. Forés, R. Baena-Diéz, JM. Pera, G. Toran, P. Sorribes, M. *et al.* (2010) «The peripheral arterial disease study (RERART/ARTPER): prevalence and risk factors in the general population.», *BMC Public Health*, p. 10-38.
- Araújo, L. A. i Silva, L. R. (2013) «Anthropometric assessment of patients with cerebral palsy: Which curves are more appropriate?», *Jornal de Pediatria*, 89(3), p. 307-314. doi: 10.1016/j.jpmed.2012.11.008.
- Ariza, HHL., Jiménez, AS., Villada, JFR, . (2011) «Demandas fisiológicas y psicológicas en el fútbol.», *Rev investigacion, cuerpo, cultura y Movimiento*, p. 41-45.
- Assis-Madeira EA, C. S. (2008) «Paralisia cerebral e fatores de risco no desenvolvimento motor: Uma revisão teórica».
- Avellanet, M., Mena, A. i Aísa-pardo, E. (2018) «Diseño de un registro de parálisis cerebral de ámbito poblacional : aplicación y análisis en Andorra y Navarra», *67(5)*, p. 168-174.
- Bahia, D. (2008) *Classificação de pessoas com paralisia cerebral no treinamento de força*. Universidade Gama Filho.
- Ballester-Plané, J. *et al.* (2018) «Cognitive functioning in dyskinetic cerebral palsy: Its relation to motor function, communication and epilepsy», *European Journal of Paediatric Neurology*, 22(1), p. 102-112. doi: 10.1016/j.ejpn.2017.10.006.
- Banerjee, A. Asrress, K. (2018) «Risk factors for cardiovascular disease.»
- Barria, M. C. *et al.* (2018) «Assessment of nutritional status and cardiometabolic risk using anthropometric health variables in Chilean schoolchildren with diverse disabilities», *Journal of Physical Education and Sport*, 18(3), p. 1518-1523. doi: 10.7752/jpes.2018.03224.
- Barros Neto, TL.; Ghorayeb, N. (1999) *O Exercício: preparação fisiológica, avaliação*

médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo: Atheneu.

Barry, M. (1996) «Physical Therapy Interventions for Patients With Movement Disorders due to Cerebral Palsy», *Journal of Child Neurology*, 11(1).

Bax, M. C. *et al.* (2005) «Proposed definition and classification of cerebral palsy», April 2005 Executive Committee for the Definition of Cerebral Palsy», *Developmental medicine and child neurology*, 47(8), p. 571-576. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S001216220500112X>.

Van Den Berg-Emons, R. J. Van Baak, MA. Speth, L. Saris, W. (1998) «Physical triaining of school children with spastic cerebral palsy: effects on dialy activity fat mas and fitness», *International Journal of Rehabilitation Research*, p. 179-194.

Bez, L. G. i Navarro, T. P. (2014) «Study of carotid disease in patients with peripheral artery disease», *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 41(5), p. 311-318. doi: 10.1590/0100-69912014005003.

Bobath, B. B. K. (1989) *Desenvolvimento motor nos diferentes tipos de paralisia cerebral*. São Paulo: Manole.

Bobath, K. (1979) *A Deficiencia Motora em Pacientes com Paralisia Cerebral*. São Paulo: Editora Manole.

Bobath, K. (1984) *Uma base neurofisiológica para o tratamento da paralisia cerebral*. 2 ed. São Paulo: Manole.

Botelho-Santos, GA.; Couto, NF.; De Almeida, SA.; Da Silva, CCDR.; Fernandes-Filho, F. da S. (2017) «Comparison and consistency of body fat estimation in children using three doubly indirect methods.», *Revista de la Facultad de Medicina*, p. 609-614.

Botelho-Santos, G. A. *et al.* (2017) «Comparação e Concordância da gordura corporal em crianças através de três métodos duplamente indiretos», *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(4), p. 609-614. doi: 10.15446/revfacmed.v65n4.60315.

Bracht V. (1997) *Sociologia critica do esporte: uma introdução*. Vitória - ES: UFES - Centro de Educação Física e Desporto.

Brandt, C. T., Godoi, A. M. i Godoi, M. (2013) «Avaliação do complexo médio-intimal nas artérias carótidas, femorais e subclávia direita para investigação precoce de aterosclerose em pacientes infectados pelo HIV *», 46(6), p. 333-340.

Buinen, G. & Borms, J. (1990) «Kinanthropometry: roots, deselopments and future.», *Jornal of Sport Sciences*, 8, p. 1-15.

Bueno, L. (2008) *Políticas Publicas do esporte no Brasil: razões para o predomínio do alto rendimento*. Fundação Getulio Vargas.

Calcagno, N. *et al.* (2006) «Análise dos efeitos da utilização da tala seriada em crianças portadoras de paralisia cerebral : uma revisão sistemática da literatura Analysis of the effects of the use of serial casting in children with cerebral palsy : a systematic review of the litera», *Revista Brasileira de Saúde Materno-infantil*, 6(1), p. 11-22.

Calgano NC, Pinto TPS, Vaz DV, Mancini MC, S. R. (2006) «Análise dos efeitos da utilização da tala seriada em crianças com paralisia cerebral: uma revisão da literatura.», *Revista Brasileira de Maternidade*, março, p. 11-22.

Camargo, M. D. i Stein, R. (2015) «A efetividade da atividade física sobre o espessamento médio-intimal, a função endotelial e marcadores inflamatórios na doença cardiovascular.», *Rev Sociedade de Cardiologia*, 28, p. 1-10.

Cardoso, V. (2011) «A reabilitação de pessoas com deficiência através do desporto adaptado.», *Rev Bras Cien*, p. 529-539.

Carmo, A. A. (1991) *Deficiência Física: a sociedade Brasileira cria, «recupera» e discrimina*. Brasília: Secretaria dos Desportos.

Carter, JEL. Heath, B. (1990) *Somatotyping: development and applications.*, Cambridge University Press. Nova York: Cambridge University Press.

Cece, H. *et al.* (2012) «Evaluation of carotid intima-media thickness, a marker of subclinical atherosclerosis, in children with cerebral palsy», *Pediatric Radiology*, 42(6), p. 679-684. doi: 10.1007/s00247-012-2361-y.

Chen, Y. W. *et al.* (2008) «Periodontitis May Increase the Risk of Peripheral Arterial Disease», *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 35(2), p. 153-158. doi: 10.1016/j.ejvs.2007.08.016.

Christofolletti G, Hygashi F, G. A. (2007) «Cerebral Palsy: An Analysis Among Motor Disabilities and Quality of Life», en *Rev Fisio Mov*, p. 37-44.

Cooley, W. C. i American Academy of Pediatrics Committee on Children With Disabilities (2004) «Providing a primary care medical home for children and youth with cerebral palsy.», *Pediatrics*, 114(4), p. 1106-13. doi: 10.1542/peds.2004-1409.

Costa, M. (2005) *Vôlei de Praia: Configurações Sociais de Esporte-Espectáculo de Auto rendimento no Brasil*. Universidade de Brasília.

CP-ISRA (2009) «Cerebral Palsy - Section B - Sports Rules», (October).

Cronenweett, JL. Johnston, K. (2014) *Rutherford's vascular surgery*. 8a ed. Philadelphia: Elsevier Saunders.

Cruickshank, W. (1980) *Cerebral Palsy: A Developmental Disability*, Rev. Ed Syracuse.

New York: Syracuse University Press.

Cruz, P. (2012) «Futebol de Sete», en *Esporte Paralímpico*. 1a ed. São paulo: Atheneu, p. 125-130.

Dantas, E. (2005) «Atividade física, prazer e qualidade de vida.»

Darcy, S. Cashman, R. (2014) *Paralympics and disability sport*. New York: Brett Smith.

Diament A. (1966) «Encefalopatia Crónica na Infancia (Paralisia Cerebral).», en Editores, D. A. & C. A. (ed.). São Paulo: Atheneu, p. 781-98.

Diament A. (2007) «A Paralisia Cerebral grave: seu futuro. In Gagliard RJ, Reimão R, Dadalti Y.» São Paulo: Neurologia em Destaque, p. 3003-305.

Drust, B., Cable, N. T. i Reilly, T. (2000) «Investigation of the effects of the pre-cooling on the physiological responses to soccer-specific intermittent exercise», *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 81(1-2), p. 11-17. doi: 10.1007/PL00013782.

Duarte, E. S. T. (2003) *Atividade Física para para pessoas com necessidades especiais: experiencias e intervenções pedagógicas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Duplat, CB. Costa, DD. Ribeiro, EDP. Falcão, A. (2013) «Associação entre cardiopatias e periondotite», *Rev Saúde Com*, febrer, p. 60-66.

Ekblom, B. (1986) «Applied physiology of soccer.», *Medicine and science in sports and exercise*, p. 50-60. doi: 10.2165/00007256-198603010-00005.

Ellis, K. J. (2017) «Human Body Composition: In Vivo Methods», *Physiological Reviews*, 80(2), p. 649-680. doi: 10.1152/physrev.2000.80.2.649.

Faria, FR. Borges, M. Buratti, JR. Vieira, IB. Nogueira, CD. Godoy, PS. Gorla, J. (2018) «Antropometric and Motor Performance of Cerebral Palsy Football Athletes», *Lecturas: Educación Física y Ciencia*, 20(1514-0105), p. 057 e 061.

Federal Senado (2013) *Legislação Desportiva*. Brasil.

Felipe Soares Torres, Carolina Moreira, Fernanda Farias Vianna, M. G. (2007) «Medida da espessura das camadas íntima e média das artérias carótidas para avaliação de risco cardiovascular.», *Rev Bras Hipertens*, p. 167-171.

Fernandes Filho, J. (2003) *A Prática da Avaliação Física*. Rio de Janeiro: Editora Shape.

Fernandes, P. R. i Filho, J. F. (2004) «Estudo Comparativo da Dermatoglia, Somatotipia e do Consumo Máximo de Oxigênio dos Atletas da Seleção Brasileira

de Futebol de Campo, Portadores de Paralisia Cerebral e de Atletas Profissionais de Futebol de Campo, não Portadores de Paralisia Cerebral», *Fitness & performance journal*, ISSN 1519-9088, N.º. 3, 2004, págs. 157-165, (3), p. 157-165. doi: 10.3900/fpj.3.3.157.p.

Ferreira Diogo, Vieira IB, Fernandes PR, F. J. F. (2011) *Antropometria, aptidão cardiorespiratória e dermatoglifia em atletas Paralímpicos de futebol de sete (PC)*. Disponible a: <http://fdeport.com> (Accedit: 8 maig 2018).

FIEP (2000) «Manifesto Mundial da Educação Física».

Filho, J. (2007) «Comparação entre as características somatóticas o fracionamento da composição corporal em mulheres praticantes em academia de ginástica», *Avaliacaofisica.Net.Br*, 15(1), p. 83-92. Disponible a: <http://avaliacaofisica.net.br/download/artigo2.pdf>.

Fragala-Pinkham, M. *et al.* (2015) «Validity of the OMNI rating of perceived exertion scale for children and adolescents with cerebral palsy», *Developmental Medicine and Child Neurology*, 57(8), p. 748-753. doi: 10.1111/dmcn.12703.

Freitas, D. *et al.* (2012) «O espessamento da íntima-média associa-se independentemente ao Acidente Vascular Cerebral Isquêmico», *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 98(6), p. 497-504. doi: 10.1590/s0066-782x2012005000045.

Gaillard, J., Cuartas, L. A. H. i Jairo Alejandro, F. O. (2017) *Estructura y Organización del Deporte Paralímpico*.

Garcia, G. (2004) «Caracterización de los esfuerzos en el futbol sala basado en el estudio cinemático y fisiológico de la competición.», *Lecturas: Educación Física y Ciencia*, 77, p. 23.

Garcia Manso, J. (1997) *Entrenamiento de la velocidad*. Madri: Gymnos.

Geralis (1998) *Children with Cerebral Palsy: A parent's Guide*. 2. Editat per Woodbine House.

Gomes, R.C.; Barros K.B.; Gomes, E. L. . (2013) «Efeitos Do Treinamento Resistido Na Força De Indivíduo Com Paralisia Cerebral», *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 2, p. 246-254. doi: ISSN 1981-9900.

Gorla, J. I. *et al.* (2017) «Composição corporal e perfil somatotípico de atletas da seleção brasileira de futebol de 5», *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 39(1), p. 79-84. doi: 10.1016/j.rbce.2015.12.016.

Gorla, J. I. *et al.* (2019) «Body composition and somatotype profile of football-seven Brazilian players with Cerebral Palsy by functional classification. Contribution to paralympic sport», *Retos*, (35).

- Greer, B. K., Edsall, K. M. i Greer, A. E. (2016) «Reliability of BOD POD measurements remains high after a short-duration low-carbohydrate diet», *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(2), p. 145-149. doi: 10.1123/ijsnem.2015-0184.
- Greguol, Marcia, M. B. (2019) «O esporte para pessoas com deficiência», en *Atividade física adaptada. Qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais*. 4 ed. Rio de Janeiro: Manole.
- Guedes, DP. Guedes, J. (2006) *Manual prático para avaliação em educação física*. São Paulo: Manole.
- Guizado, F. (1999) «Bases metodológicas de la valoración funcional», en *Valoración del Deportista. Aspectos Biomédicos y Funcionales*. Pamplona - España: FEMEDE.
- Healy, G. N. *et al.* (2011) «Sedentary time and cardio-metabolic biomarkers in US adults: NHANES 200306», *European Heart Journal*, 32(5), p. 590-597. doi: 10.1093/eurheartj/ehq451.
- Hodges, T. C. *et al.* (1994) «Ultrasound determination of total arterial wall thickness», *Journal of Vascular Surgery*, 19(4), p. 745-753. doi: 10.1016/S0741-5214(94)70051-6.
- Hoffman, J. (2006) *Norms for fitness, performance, and Health*. Human Kinetic.
- Horta B, Muniz C, Rabelo, R. (2009) «MOVIMENTUM - Revista Digital de Educação Física - Ipatinga: Unileste-MG - V.4 - N.1 – Fev/Jul. 2009.», p. 1-10.
- IFCPF (2018) «IFCPF Classification Rules 2018», (January).
- J Ò Donnel,. Elousa, R. (2008) «Cardiovascular Risk Factors. Insights From Framingham Heart Study.», *Literature Review in Revista Espa de Cardiologia.*, p. 299-310. doi: 10.1016/S1885-5857(08)60118-8. Source: PubMed.
- James, S. L. *et al.* (2018) «Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017», *The Lancet*, 392(10159), p. 1789-1858. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32279-7.
- Lameira de-Oliveira, G. *et al.* (2018) «Composição corporal e somatotipo de atletas da seleção brasileira de futebol de 5: equipe paralímpica Rio 2016», *Revista de la Facultad de Medicina*, 66(1), p. 25-29. doi: 10.15446/.v66n1.61069.
- Van Leest, LATM. Van Dis, I. Verschuren, W. (2006) *Risk factors for cardiovascular disease en Dutch population.*, *The Hague: Netherlands Heart Foundation*.
- Leite, J. i Prado, G. (2004) «Paralisia Cerebral aspectos fisioterápicos e clínicos»,

- Rev Neurocienc*, p. 42-45. doi: 104181/RCN. 2004.12.41.
- Leite, J. i Prado, G. (2009) «Paralisia Cerebral — Aspectos Fisioterapêuticos e Clínicos», *Revista Neurociências*, 12(01), p. 41-45. doi: 10.4181/rnc.2004.12.41.
- León, A. C. *et al.* (2018) «Recomendaciones para el ejercicio físico en deportistas con cardiopatías familiares (segunda parte)», *Archivos de Medicina del Deporte*, 35(4), p. 246-253.
- Londry F. (1995) «Paralympic games and social integration.», en. Barcelona: Centre de D' Estudis Olímpics UAB 1995.
- Loprinzi, P. *et al.* (2013) «Objectively measured physical activity and C-reactive protein: National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2004», *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 23(2), p. 164-170. doi: 10.1111/j.1600-0838.2011.01356.x.
- Luke, A. Dugas LR, Durazo-Arvizu RA, Cao G, C. R. (2011) «Assessing physical activity and its relationship to cardiovascular risk factors: NHANES 2003-2006.», *BMC Public Health*, p. 11:387. doi: 10.186/1471-2458-11-387.
- Luque Rubia, A. J. *et al.* (2006) «Valoración multimétodo de la composición corporal en Karatecas», *Archivos de Medicina del Deporte*, 23(112), p. 109-115.
- Machado Jf. Matias DV, Javovazzo FA, Vieira IB, Filho JF (2011) «O Desempenho Motor em Atletas de Futebol de Sete com Paralisia Cerebral.», en Internacional, A. do I. C. paradessportivo (ed.). Uberlandia - MG: Academia Paralimpica Brasileira, p. 164-165. Disponible a: www.cpb.org.br/academiaparalimpica.
- Mancini, M. C. *et al.* (2002) «Comparison of functional activity performance in normally developing children and children with cerebral palsy», *Arq Neuropsiquiatr*, 60(2), p. 446-452. doi: 10.1590/S0004-282X2002000300020.
- Mancini MC, et al (2004) «Gravidade da paralisia cerebral e desempenho funcional», *Revista Brasileira de Fisioterapia*, p. 253-260.
- Manso, Caballero, Vadivielso (1996) *Pueblas para la Valorización de la Capacidad Motriz en el Deporte: Evaluación de la Condición Física*. Gimnos Editorial.
- Marcondes E, Vaz, FAC, Ramos, JLA, O. Y. (2003) *Pediatria Basica: Pediatria clinica geral*. 9 ed. São Paulo: Sarvier.
- Mastyukova, E. M. (1991) *Educação Física das Crianças com Paralisia Cerebral*. Moscou: Prosvetcheine.
- Mattos, E. (2019) «Atividade física nos distúrbios neurológicos e musculares», en. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 194-228.

- Maudsley, G., Hutton, J. I. i Pharoah, P. O. D. (1999) «Cause of death in cerebral palsy: A descriptive study», *Archives of Disease in Childhood*, 81(5), p. 390-394. doi: 10.1136/ad.81.5.390.
- Mcardle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V. L. (2003) *Fisiologia do exercício energia, nutrição e desempenho humano*. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Mcardle, WD. Katch, FI. Katch, V. (2001) *Nutrição para o desporto eo exercício*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- McCrorry, M. Gomex, T. Bernauer, E & Mole, P. (1995) «Evaluation of a new air displacement plethysmograph for measuring human body composition.», *Medicine and science in sports and exercise*, 27, p. 1686-1691.
- Mcphee, P. G. *et al.* (2018) «Cardiovascular disease and related risk factors in adults with cerebral palsy: a systematic review», *Developmental Medicine and Child Neurology*. Elsevier Masson SAS, 61, p. e320. doi: 10.1111/dm.14028.
- McPhee, P. G. *et al.* (2018) «Differences in cardiovascular health in ambulatory persons with cerebral palsy», *Journal of Rehabilitation Medicine*, 50(10), p. 892-897. doi: 10.2340/16501977-2491.
- Mello, M. (2004) *Avaliação clínica e da aptidão física dos atletas paraolímpicos brasileiros: conceitos, métodos e resultados*. Atheneu.
- Miller G, C. G. (1998) *The Cerebral Palsies: Causes, consequence and managment*. Butterworth- Heinemam.
- Monteiro, C. B. de M. (2011) «Realidade Virtual na Paralisia Cerebral». Editat per Plêiade. São Paulo: Plêiade.
- Monteiro, F. F. (2002) «Análise Da Composição Corporal : Uma Revisão De Métodos Analysis of the Body Composition : a Review of Methods», *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 4(1), p. 80-92.
- Moreira, A. (2010) «La periodización del entrenamiento y las cuestiones emergentes: El caso de los deportes de equipo.», *Rev Andal Med Deporte.*, p. 170-178.
- Morgan, C. *et al.* (2018) «Diagnosing cerebral palsy in full-term infants», *Journal of Paediatrics and Child Health*, 54(10), p. 1159-1164. doi: 10.1111/jpc.14177.
- NACPC (2005) *NACPC - Nucleo de Atendimento à Criança com Paralisia Cerebral: Caminhos e Conquistas na Paralisia Cerebral- Uma Ação Interdisciplinar*. Salvador: NACPC.
- Nelson, R. K. *et al.* (2013) «Daily physical activity predicts degree of insulin resistance: A cross-sectional observational study using the 2003-2004 National

- Health and Nutrition Examination Survey», *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10, p. 1-8. doi: 10.1186/1479-5868-10-10.
- Nguyen-Thanh, H. T. i Benzaquen, B. S. (2009) «Screening for Subclinical Coronary Artery Disease Measuring Carotid Intima Media Thickness», *American Journal of Cardiology*. Elsevier Inc., 104(10), p. 1383-1388. doi: 10.1016/j.amjcard.2009.07.005.
- O'Leary DH1, Polak JF, Kronmal RA, Manolio TA, Burke GL, W. S. J. (1999) «Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults.», *N Engl J Med.*, 7:340(1), p. 14-22.
- Oliveira, LL. Peixoto, LB. Martins MST. Silva, CES. Monaco, CG. Gil, MA. Costa, CR. Ferreira, DC. Caiado, NA. Neto, A. (2013) «Quantificação da Deformidade Miocárdica Longitudinal Segmentar em Atletas pela Ecocardiograma(Técnica do Speckle Tracking)», *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 26(4), p. 248-288.
- OMS (2011) *Relatório mundial sobre a deficiência, Organização Mundial da Saúde*. doi: 10.1111/j.1468-3148.2012.00693.x.
- Organização Mundial da Saúde (2013) «Como usar a CIF: Um manual prático para o uso da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF)». ONU, p. 126. Disponible a: <http://www.fsp.usp.br/cbcd/wp-content/uploads/2015/11/Manual-Prático-da-CIF.pdf>.
- Organização Mundial da Saúde i Banco Mundial (2011) *Relatório Mundial sobre a Deficiência, Oms*. doi: 10.1111/j.1468-3148.2012.00693.x.
- Oskoui, M. *et al.* (2013) «An update on the prevalence of cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis», *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55(6), p. 509-519. doi: 10.1111/dmcn.12080.
- Oyón, P. *et al.* (2016) «Fútbol femenino categorías inferiores. Características antropométricas y fisiológicas. Evolución a lo largo de una temporada», *Archivos de Medicina del Deporte*, 33(1), p. 24-28.
- Ozu, G. M. (2007) «Fisioterapia na paralisia cerebral.», en Médicas, A. (ed.) *Fisioterapia: aspectos clínicos e praticos da reabilitação*. São paulo, p. 13-25.
- Packard, RR., L. P. (2008) «Inflammation in atherosclerosis: from vascular biology to biomarker discovery and risk prediction.», *Clin Chem*, 54, p. 24-38.
- Paneth, N. (2008) «Establishing the diagnosis of cerebral palsy», *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 51(4), p. 742-748. doi: 10.1097/GRF.0b013e318187081a.
- Paté, RR. Pratt, M. Blair, SN. Haskell, WL. Mocera, C. B. C. J. V. der S. (1995) «Physical activity and public health. A recomendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sport Medicine.»,

JAMA, 273, p. 402-407.

Pato, Tamara R, Pato, Thais R, Souza DR, L. H. (2002) «Epidemiologia da paralisia cerebral.», *Acta Fisiátrica*, febrer, p. 71-76.

Pazinato, GN; Rosa, A. (2017) «Perfil antropométrico e da composição corporal de atletas de Futebol de 7 PC.», en ANDE (ed.) *V Seminário Internacional e IX Curso de Capacitação Técnica da ANDE*. Rio de Janeiro: ANDE. Disponible a: www.ande.org.br.

Pedrinelli VJ, Verenguer RC, R. R. (2019) «Educação física adaptada. Introdução ao universo das possibilidades.», en *Atividade física adaptada. Qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais*. 4 ed. Barueri- São Paulo.: Manole, p. 1-22.

Pereira, S. (2006) *The preparation of athletes with cerebral palsy for elite competition*. Stellenbosch University.

Perez, AB., Fernández LS., Ruiz, MR., B. C. (1999) «Exploración Cardiológica del deportista», en *Valoración del Deportista. Aspectos Biomédicos y Funcionales*. Pamplona - España: FEMEDE, p. 26-42.

Petroski, É. L. (1995) «CINEANTROPOMETRIA : Caminhos Metodológicos no Brasil *», en *As Ciências do esporte no Brasil*. 1ª. Campinas: Autores Associados, p. 81-101.

Petroski EL, Fraro JD, Fidelix YL, Silva DAS, Pires-Neto CS, Dourado AC, et al. (2013) «Anthropometric, morphological and somatotype characteristics of athletes of the Brazilian Men's volleyball team: An 11-year descriptive study», *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.*, 15(2), p. 184-92.

Policarpo-Barbosa, F. et al. (2008) «[Mathematical model for epidemiologic survey of the cardiorespiratory fitness without effort test].», *Revista de salud pública (Bogotá, Colombia)*, 10(2), p. 260-8. doi: S0124-00642008000200006 [pii].

Rebel, M. F. et al. (2016) «Prognóstico motor e perspectivas atuais na paralisia cerebral», *Journal of Human Growth and Development*, 20(2), p. 342. doi: 10.7322/jhgd.19971.

Reina, R. (2014) «Evidence-Based Classification in Paralympic Sport: Application To Football-7-a-Side», *European Journal of Human Movement*, 32, p. 161-185.

Reina, R. et al. (2016) «Change of direction ability performance in cerebral palsy football players according to functional profiles», *Frontiers in Physiology*, 6(JAN), p. 1-8. doi: 10.3389/fphys.2015.00409.

Rienzi EI, Reilly T, Malkin, C. (1999) «Investigation of anthropometric and work-rate profiles of Rugby Sevens players», *Jornal Sports Med Phys Fitness*, 39(2), p. 160-4.

- Rodeghiero, F. *et al.* (2005) «Age-adjusted reference limits for carotid intima-media thickness as better indicator of vascular risk: Population-based estimates from the VITA project», *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 3(6), p. 1224-1230. doi: 10.1111/j.1538-7836.2005.01440.x.
- Rodríguez, E. I. (2000) *Efectos del entrenamiento de fuerza sobre la morfología y función cardíaca*. Universidad Católica de Múrcia.
- Roquetti Fernandes, P. (2003) «Perfil Antropométrico e Somatotípico de Atletas Paralísados Cerebrais Participantes do IV Campeonato Brasileiro de Futebol – 7, 2003.», *Journal of the International Federation of Physical Education.*, V.73 Speci, p. p.222.
- Roquetti Fernandes, P. i Filho, J. F. (2004) «Estudio Comparativo de la Dermatoglifia, Somatotipia y del Consumo Máximo de Oxígeno de los Atletas de la Selección Brasileira de Football de Campo, Portadores de Parálisis cerebral y de Atletas Profesionales de Football de Campo, no Portadores de Parálisi», *Fitness & Performance Journal*, 3(3), p. 157-165. doi: 10.3900/fpj.3.3.157.s.
- Roquetti Fernandes, P. i Filho, J. F. (2009) «Comparative Study of the Dermatoglyphic, Somatotype and of Maximum Oxygen Consumption of the Brazilian National Soccer Team Athletes, Carriers of Cerebral Paralysis and Professional Athletes of Soccer Not Carrying Cerebral Paralysis», *Fitness & Performance Journal*, 3(3), p. 157-165. doi: 10.3900/fpj.3.3.157.e.
- Rosa, MMF; Linhares, VR; Martinez, LFP; Quaresma, JCV; Simão, RF; Carneiro, JRI; Braulio, VB; Fernandes-Filho, J. (2017) «Cardiología», 24(5), p. 532-536.
- Rosch de Faria, F. *et al.* (2019) «Antropometria e desempenho motor de atletas de Futebol de 7», *Educación Física y Ciencia*, 20(4), p. e061. doi: 10.24215/23142561e061.
- Rosenbaum, Peter. Paneth, N. Leviton, A. et al (2007) «A report the definition and classification of cerebral palsy.», *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, p. 8-14. doi: 10.1111/dmcn.12703.
- Ross, S. A. *et al.* (2017) «Effects of Participation in Sports Programs on Walking Ability and Endurance over Time in Children with Cerebral Palsy», *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(12), p. 843-851. doi: 10.1097/PHM.0000000000000767.
- Rotta, N. T. (2001) «Encefalopatia Cronica na Infancia ou Paralisia Cerebral», en Médica, S. (ed.) *In Porto CC*. 4ª. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 1276-8.
- Rotta, N. T. (2008) «Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas», *Jornal de Pediatria*, 78, p. S48-S54. doi: 10.1590/s0021-75572002000700008.
- Ryan, J. M. *et al.* (2014) «Habitual physical activity and cardiometabolic risk factors in adults with cerebral palsy», *Research in Developmental Disabilities*.

- Elsevier Ltd., 35(9), p. 1995-2002. doi: 10.1016/j.ridd.2014.03.051.
- Salazar-Lioggodice M, Arroyo E, P. B. (2006) «Anthropometric characteristics and skeletal maturity of male Venezuelan swimmers», *Invest Clinica*, 47(2), p. 143-154.
- Santos, A. F. dos (2014) «Paralisia Cerebral : Uma Revisão Da Literatura», *Revista Unimontes Científica*, 16(2), p. 67-82. doi: 10.1590/s0103-51502012000100009.
- Sanz, A. (1999) «Histórica médico deportiva», en *Valoración del Deportista . Aspectos Biomédicos y Funcionales*. Pamplona - España: FEMEDE, p. 17-24.
- Seabra-Garcez, FB; Augusto, JD; Soares, JAB; Gonçalves LFG, Menezes e Oliveira, JL; Souza, A. i Seabra-Garcez, FB; Augusto, JD; Soares, JAB; Gonçalves LFG, Menezes e Oliveira, JL; Souza, A. (2012) «Ecocardiografia Bidimensional Convencional Pode Não Detectar Relato do caso», 25(4), p. 302-306.
- Serena, J; Irimia, P.; Calleja, S; Branco, M; Vivancos, J; Ayo-Martin, Ó. (2012) «2012 - Cuantificación ultrasonográfica de la estenosis carotídea- recomendaciones de la Sociedad Española de Neurosonología.pdf», *Neurologia*, p. 435-442.
- Sherril, C. (2000) «Classifiers as agare of social control in disability swimming», *Adapted Physical Activity Quarterly*, 17(4), p. 421-36.
- Simova, I. (2015) «Intima-media thickness: Appropriate evaluation and proper measurement, discribed.», *ESC Council for Cardiology Practice*, 13(21).
- Siri, W. (1961) «Body composition from fluids spaces and density: analyses of methods. In: Techniques for measuring body composition.», en *National Academy of Science and Natural Resource Council*. Washington DC.
- Sobral, F. (1985) *Curso de Antropometria*. Cruz Quebrada: ISEF.
- de Souza, Karina Emi Shigekawa, Sankako NA, Carvalho SMR, B. L. (2011) «Classificação do Grau de Comprometimento Motor e do indice de Massa Corpórea em Crinças com Paralisia Cerebral.», *Rev Bras Creci Des Hum.*, gener, p. 11-20.
- Spencer, A. P. (1991) *Anatomia Humana Basica*. 2a ed. São Paulo: Manole.
- STELLA, S. G.; BERTOLINO, S. V. In: MELLO, M. T. (2004) «A Avaliação antropométrica e da composição corporal.», en Mello, M. T. (ed.) *Avaliação clínica e da aptidão física dos atletas paraolímpicos brasileiros: conceitos, métodos e resultados*. 1a ed. São Paulo: Atheneu, p. 161-173.
- Stolen, T.; Chamari, K.; Wisloff, U. . (2005) «Physiology of soccer update.», *Sports Medicine*, 35, p. 501-536.
- Susan B. Osullivan / Thomas J. Schmitz. (1993) *Fisioterapia Avaliacao e Tratamento*.

Ferraz de Vasconcelos - São Paulo: Manole.

Teixeira-arroyo, C. *et al.* (2007) «Atividade aquática e a psicomotricidade de crianças com paralisia cerebral», *Motriz*, 13, p. 97-105.

Thomas JR, Nelson JK, S. S. (2007) *Métodos de pesquisa em atividade física*. 5 ed. Porto Alegre: Artmed.

Toledo, C. A. W. de *et al.* (2016) «Health profile of children diagnosed with cerebral palsy treated at the Lucy Montoro Rehabilitation Center in São José dos Campos», *Acta Fisiátrica*, 22(3), p. 118-122. doi: 10.5935/0104-7795.20150023.

TRIBESS, S.; PETROSKY, E.L.; RODRIGUES-AÑEZ, C. . (2003) «Percentual de gordura em praticantes de condicionamento físico pela impedância bioelétrica e pela técnica antropométrica.», *Revista Digital*.

Tubino, M. G. (1987) *Teoria geral do esporte*. Editat per Ibrasa. São Paulo.

Tweedy, S. M. i Vanlandewijck, Y. C. (2011) «International Paralympic Committee position stand-background and scientific principles of classification in Paralympic sport», *British Journal of Sports Medicine*, 45(4), p. 259-269. doi: 10.1136/bjism.2009.065060.

United Nations Development Programme i Goals, D. (2011) *Disability and the Millennium Development Goals, United Nations*. Disponible a: http://www.un.org/disabilities/documents/review_of_disability_and_the_mdgs.pdf.

Unnithan, VB. Clifford, C. Bar-Or, O. (1998) «Evaluación by exercise testing of the child with cerebral palsy.», *Sports Medicine*, 26, p. 239-251.

Vega-Sanchez, R. *et al.* (2012) «Weight-based nutritional diagnosis of Mexican children and adolescents with neuromotor disabilities.», *BMC research notes*, 5, p. 218. doi: 10.1186/1756-0500-5-218.

Verkhoshansky, I. (1990) *Entrenamiento deportivo: planificación y programación*. Barcelona: Martínez Roca.

Verschuren, O. *et al.* (2016) «Exercise and physical activity recommendations for people with cerebral palsy», *Developmental Medicine and Child Neurology*, 58(8), p. 798-808. doi: 10.1111/dmcn.13053.

Vieira, IB; Costa e Siilva, AA; Nogueira, CD; Calegari, DR; Castilhas, FA; Filho, JF; Gorla, J. (2018) *Anthropometric diagnosis in paralympic school games between 2015 and 2017.*, *Bulletin Fiep 2018*. FIEP.

Vieira, IB. Campeão, M. (2012) «Bocha», en *Esporte Paralímpico*. São Paulo: Atheneu, p. 83-91.

Vieira, I. (1994) «Esporte e inserção social.», en DEF-1994, A. do V. (ed.). Rio de Janeiro: UERJ- Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Vieira, I. B. (2018) «09 - ANTHROPOMETRIC DIAGNOSIS IN PARALYMPIC SCHOOL GAMES BETWEEN 2015 AND 2017», p. 55-60. doi: 10.16887/88.a1.162.

Wilmore JH, C. D. (1993) *Exercícios na Saúde e na Doença: Uma Avaliação, Prescrição e Reabilitação*. Rio de Janeiro: Medci.

Winnick. Joseph P (2010) *Physical Adapted Education and Sport*. 5ª. Editat per Joseph P Winnick. New York: Human Kinetic.

Winnick Joseph P. (2010) *Physical Adapted Education and Sport*. 5ª. Editat per Joseph P Winnick. New York: Human Kinetic.

Winters, T. G. J. (1987) «Gait Patterns in Spastic Hemiplegia in Children and Yong Adults», *J Bone Joint Surg Am*, 45, p. 259-269.

Yanci, J. *et al.* (2016) «Muscle strength and anaerobic performance in football players with cerebral palsy», *Disability and Health Journal*, 9(2), p. 313-319. doi: 10.1016/j.dhjo.2015.11.003.



Zanatto, D. *et al.* (2010) «Q \ III Encontro Científico do GEPro HEMIPLEGIA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA». Disponible a: <http://igualdade-ap.blogspot.com.br/2010/12/introducao-deficiencia-motora.html>.

Zatsiorski, V. (1989) *Metrología Deportiva*. Pueblo y E. Habana: Planeta.

VIII - ANEXOS

VIII – ANEXOS

8.1- Comit  de  tica

	UNICAMP - CAMPUS CAMPINAS	
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP		
DADOS DA EMENDA		
Título da Pesquisa: PERFIL ANTROPOMÉTRICO, FISIOLÓGICO E DE DESEMPENHO MOTOR DE ATLETAS DE FUTEBOL 7 PARA PARALISADOS CEREBRAIS.		
Pesquisador: José Irineu Gorla		
�rea Temática:		
Versão: 7		
CAAE: 80601917.7.0000.5404		
Institui�o Proponente: Faculdade de Educa�o Física		
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio		
DADOS DO PARECER		
Número do Parecer: 3.491.940		
Apresenta�o do Projeto: Trata-se de uma emnda que visa inserir um novo membro na equipe de pesquisa.		
Objetivo da Pesquisa: Apresentar uma Emenda.		
Avalia�o dos Riscos e Benefícios: Os riscos e benefícios não foram alterados em rela�o ao projeto original.		
Comentários e Considera�es sobre a Pesquisa: De acordo com as informa�es do pesquisador responsável contempladas nos documentos anexados "PB_INFORMA�OES_B�SICAS_1405194_E3.pdf 30/07/2019 15:23:43" e "EMENTA_pesquisador.pdf 30/07/2019 15:21:07": "Venho por meio deste solicitar a inclusão do pesquisador FERNANDO ROSCH DE FARIA como membro de equipe de pesquisa, visto que o mesmo participar� ativamente do desenvolvimento do projeto em seu trabalho de doutoramento."		
Considera�es sobre os Termos de apresenta�o obrigatória: Na avalia�o desta emenda foram analisados os documentos anexados: -PB_INFORMA�OES_B�SICAS_1405194_E3.pdf 30/07/2019 15:23:43; -EMENTA_pesquisador.pdf 30/07/2019 15:21:07		
Recomenda�es: Verificamos que Mariane Borges, Jessica Reis Buratti e Orcizo Francisco Silvestreno foram inseridos		
Endereço: Rua Tessalia Vieira de Camargo, 126 Barro: Barao Geraldo CEP: 13.083-887 UF: SP Município: CAMPINAS Telefone: (19)3521-8936 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br		



UNICAMP - CAMPUS
CAMPINAS



Continuação do Parecer: 3.491.940

como assistentes. Esclarecemos que no campo do assistente o pesquisador responsável pode autorizar a delegação de preenchimento do projeto a outra pessoa. O assistente é a pessoa que visualiza e auxilia no processo de submissão e acompanhamento do projeto de pesquisa. Já a equipe de pesquisa é a equipe que irá desenvolver a pesquisa, mas não poderá visualizar e nem realizar alterações no projeto de pesquisa na Plataforma Brasil, no centro em que está sendo realizada a submissão. Caso estes membros também participem no desenvolvimento da pesquisa, o pesquisador deverá submeter uma emenda inserindo estes membros como equipe da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Emenda aprovada (Vide Item Recomendação).

Considerações Finais a critério do CEP:

- O participante da pesquisa deve receber uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (quando aplicável).

- O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (quando aplicável).

- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado. Se o pesquisador considerar a descontinuação do estudo, esta deve ser justificada e somente ser realizada após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou. O pesquisador deve aguardar o parecer do CEP quanto à descontinuação, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao participante ou quando constatar a superioridade de uma estratégia diagnóstica ou terapêutica oferecida a um dos grupos da pesquisa, isto é, somente em caso de necessidade de ação imediata com intuito de proteger os participantes.

- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas e aguardando a aprovação do CEP para continuidade da pesquisa. Em caso de projetos do Grupo I ou II

Endereço: Rua Tessalia Vieira de Camargo, 126
Bairro: Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.491.940

apresentados anteriormente a ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também a mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial.

- Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente seis meses após a data deste parecer de aprovação e ao término do estudo.

- Lembramos que segundo a Resolução 466/2012, item XI.2 letra e, "cabe ao pesquisador apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento".

- O pesquisador deve manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_1405194_E3.pdf	30/07/2019 15:23:43		Aceito
Outros	EMENTA_pesquisador.pdf	30/07/2019 15:21:07	José Irineu Gorla	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	25/06/2019 11:55:28	José Irineu Gorla	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA.pdf	25/06/2019 11:54:04	José Irineu Gorla	Aceito
Outros	EMENTA.pdf	25/06/2019 11:52:48	José Irineu Gorla	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	25/06/2019 11:51:40	José Irineu Gorla	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEfut7.pdf	25/06/2019 11:50:12	José Irineu Gorla	Aceito
Outros	documento_vinculo.pdf	13/11/2017 16:13:32	José Irineu Gorla	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaoGorla.pdf	19/10/2017 16:49:44	José Irineu Gorla	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rostogorla.pdf	19/10/2017 16:46:43	José Irineu Gorla	Aceito

Endereço: Rua Tessalla Vieira de Camargo, 126
Bairro: Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br



UNICAMP - CAMPUS
CAMPINAS



Continuação do Parecer: 3.491.940

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINAS, 13 de Agosto de 2019

Assinado por:
Renata Maria dos Santos Celeghini
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Tessalia Vieira de Camargo, 126
Bairro: Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br

8.2 – Formulário del consentimiento informado.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Educação Física
Departamento de Estudos da Atividade Motora Adaptada

PERFIL ANTROPOMÉTRICO, FISIOLÓGICO E DE DESEMPENHO MOTOR DE ATLETAS DE FUTEBOL DE SETE PARA PARALISADOS CEREBRAIS

Pesquisador Responsável: José Irineu Gorla

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

Esta pesquisa tem por objetivo monitorar adaptações antropométricas, fisiológicas e de desempenho motor e estabelecer parâmetros destas variáveis em atletas da Seleção Brasileira de Futebol Sete para pessoas com paralisia cerebral. Sendo um importante parâmetro para auxiliar técnico, auxiliar técnico e preparadores físicos no processo de planejamento e monitoramento do treinamento desses atletas.

Procedimentos:

Participando do estudo você está sendo convidado à: Realizará uma bateria de testes envolvendo as variáveis a serem analisadas e os seus resultados serão computados e analisados de acordo com os procedimentos do estudo, bem como receberá uma devolutiva de sua participação.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

Desconfortos e riscos:

Os riscos para os participantes da pesquisa tratam-se de riscos físicos, como quedas, na realização das atividades, por conta de desequilíbrio, ou desatenção. O desconforto pode acontecer na realização das tarefas e na execução dos testes. Os possíveis riscos e desconfortos serão minimizados durante a realização de todo o processo, e todos os envolvidos terão assistência imediata caso necessária, bem como nos responsabilizamos pela assistência integral aos participantes da pesquisa no que se refere às complicações e danos recorrentes da pesquisa.

Benefícios:

O participante da pesquisa não terá nenhum benefício com sua participação, mas estará ajudando na criação de parâmetros e normas para jogadores de Futebol de Sete, o que auxiliará técnicos e comissões técnicas no planejamento de um treinamento mais eficaz.

Acompanhamento e assistência:

Você poderá esclarecer qualquer tipo de dúvida durante todo o processo de aplicação da pesquisa, tendo total acompanhamento ou assistência. Entrando em contato com os pesquisadores, terá também direito de recusar a sua participação ou retirar seu consentimento em qualquer etapa da pesquisa.

Sigilo e privacidade:

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado.

Ressarcimento e Indenização:

Ressalta-se que os participantes serão voluntários e para sua participação na pesquisa não terão despesas, tais como transporte e alimentação, visto que os mesmos estarão participando do Campeonato Brasileiro de Futebol de Sete, e o pesquisador irá

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

até o voluntário, sendo assim os mesmos não terão gastos decorrentes da participação no estudo. O participante tem direito à indenização em casos de danos decorrentes da pesquisa.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com os pesquisadores:

José Irineu Gorla, na Faculdade de Educação Física - UNICAMP, Avenida Érico Veríssimo, 701, Universidade Zeferino Vaz, Barão Geraldo CEP 13.083-851, Campinas, SP, Brasil. E-mail: gorla@fef.unicamp.com. Cel: (9) 98137-1287.

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretária do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNICAMP: Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126; CEP 13083-887 Campinas – SP; telefone (19) 3521-8936 ou (19) 3521-7187; e-mail: cep@fcm.unicamp.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas:

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

Nome do (a) participante:

Contato telefônico:

E-mail (opcional):

(Assinatura do participante ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL)

Data: ___/___/___.

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguo, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

(Assinatura do pesquisador)

Data: ___/___/___.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

