Paramédicos y equipos: dúo que salva vidas

La participación de estos profesionales de la salud y el uso adecuado de los aparatos médicos en los estadios de fútbol es fundamental para cuidar la integridad física de los jugadores. En la conjunción de estos dos factores, la metrología contribuye a garantizar la atención de las emergencias en los campos de juego y los tratamientos posteriores.

El fútbol no solo es un gol de alguno de los mejores jugadores en la final de Liga de Campeones de Europa o de la Copa Mundial de fútbol. En medio de este espectáculo que mueve millones de euros y de aficionados que acompañan a los equipos y selecciones nacionales con pasión, con frecuencia aparece un visitante indeseado que causa dolor pasajero o permanente en los hinchas y hasta luto. Se trata de las lesiones, producidas en pleno partido por la disputa de un balón, la fuerza excesiva de un rival o fallas intempestivas en la salud del jugador.

La atención de estas situaciones es importante por el impacto que pueden causar en una sociedad. Por ejemplo, en Estados Unidos, según la Academia Estadounidense de Pediatría (AAP, por su nombre en inglés), anualmente 75 000 niños entre 5 años y 14 años reciben atención en las salas de emergencias por lesiones sufridas en el fútbol inglés o soccer y en Argentina, según un estudio de la Asociación de Fútbol Argentino (AFA) entre 1997 y 2000, el 29,9 % de las lesiones sufridas por los jugadores de las selecciones nacionales en las categorías Sub-17, Sub-20 y mayor comprometió su rodilla y el 23,7 % el muslo.

Para responder con éxito ante estos hechos, la organización de los partidos de alto rendimiento o torneos profesionales debe disponer de un equipo de profesionales en la salud, en el que participa el paramédico (persona con formación profesional, técnica o tecnológica dependiendo del país). Su misión es atender a los pacientes al lado del médico y con el uso de equipos especializados detectar, dar respuesta, reportar, brindar cuidados en el lugar y, si es necesario, transportar al paciente a un centro médico u hospital.

En la cancha de juego, el primer paso en la atención, según relata John Jiménez, paramédico de la Escuela de Salud FUSDESA (Colombia), es valorar el estado de conciencia del afectado para lo cual le hacen una serie de preguntas. Este paso es el preámbulo de atención del cuerpo de auxiliares que prosigue con la medición de la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria, acciones en las que debe hacer uso de aparatos como el pulsímetro (también conocido como esfigmómetro) o el frecuencímetro cardíaco para el primer caso y los estetoscopios en el segundo. “Estas mediciones se hacen para saber el estado inicial del paciente con el fin de determinar los pasos a seguir, si debe ser trasladado para recibir asistencia médica prioritaria o no”, explica el especialista.

De acuerdo con Álvaro Bermúdez, subdirector encargado de Metrología Física del Instituto Nacional de Metrología de Colombia, esta ciencia contribuye con el accionar de los paramédicos desde dos vías. La primera incluye la medición de las características del terreno: su longitud, perímetro, planitud, humedad, declive, altura del césped, entre otros. Son factores –supervisados por las autoridades deportivas o las que manejan los escenarios deportivos– que pueden, por ejemplo, “provocar que el jugador tenga una lesión aún caminando”. En esto la metrología asiste de manera evidente en la prevención de accidentes.

La segunda vía es la mecánica del cuerpo, relacionada con la preparación física del deportista, la cual se puede comprobar gracias al monitoreo periódico utilizando equipos médicos que deberán estar debidamente trazados a los patrones establecidos internacionalmente. Aquí la ciencia de las mediciones es importante para identificar el estado de dicha preparación.

El diagnóstico cierto a través de estos medios permite al jugador controlar su preparación para luego demostrar el máximo de sus capacidades ante sus colegas y la afición, brindando un espectáculo digno de elogio.

Ilustración de fondo página 24-25: Alberto Parra del Riego
Foto en ilustración página 24: paramedics rushing patient into an ambulance © wellphoto - Fotolia.com

Equipamiento: el aliado

Tan fundamental como el conocimiento e inmediatez de los paramédicos para detectar cualquier anomalía en la salud del paciente-futbolista y el protocolo a seguir (que puede variar según cada legislación) un factor crítico que incide en la efectividad del proceso de atención es el equipamiento médico y su correcta calibración.

Por ejemplo, para situaciones extraordinarias como un paro cardiorespiratorio (que en el fútbol ha provocado la *muerte súbita* –como se le denomina en el ámbito médico–) se debe aplicar una reanimación cardiopulmonar, acción que tiene prevista una serie de procedimientos y el uso de equipo electromecánico, materiales y fármacos. El material básico requerido es un monitor-desfibrilador automático externo con electrodos, equipos de vía aérea como mascarillas y accesorios.

Ante un corazón que puede dejar de latir intempestivamente debido a la tensión y el estrés de un partido que define un campeonato y genera millones de dólares en publicidad y taquillas, a la influencia del clima (muchas veces extremo según el sitio donde sea el juego) o simplemente por una falla fisiológica interna del deportista, el uso del desfibrilador automático es fundamental y puede ser la diferencia entre la vida y la muerte.

En el momento que se presenta la falla cardíaca en el jugador se debe actuar rápido (el margen es de tres a cinco minutos para realizar el procedimiento) y así lo saben los paramédicos, que deben usarlo tal como indican las instrucciones.

El desfibrilador permite aplicar impulsos de alta tensión breves y frecuentes de una energía especificada que detienen la arritmia cardíaca. Aunque lo ideal es que sea usado por expertos como los paramédicos, el diseño del desfibrilador permite que sea empleado por cualquier persona. En la parte frontal del aparato están dibujados los números 1 a 3 que indican los pasos a seguir. Algunos modelos incluso tienen la ventaja de contar con una voz pregrabada que va orientando a la persona en los pasos que se deben cumplir para atender al paciente.

El protocolo de atención indica que se deben poner los dos electrodos en el pecho desnudo del jugador-paciente tendido en el suelo: el primero en la parte superior derecha del pectoral mayor y el otro debajo de la tetilla opuesta. El siguiente paso es conectar los electrodos y la luz intermitente. A partir de ese momento la máquina actúa casi sola: realiza el diagnóstico y establece si debe pasar al tercer paso (aplicar los impulsos de alta tensión) lo que permitirá devolver, en la mayoría de los casos, el ritmo normal al corazón del paciente.

Mauricio Serrato, médico deportólogo y director del Centro Biomédico del Centro de Alto Rendimiento del Instituto Nacional del Deporte de Colombia (COLDEPORTES), valora este punto del protocolo aplicado por el cuerpo de atención a los deportistas como fundamental para garantizar que la salud del afectado vuelva al curso normal o tomar otras medidas extraordinarias en caso necesario.

El desfibrilador

El desfibrilador es un equipo para la atención de emergencias cardíacas, que está diseñado para poder ser utilizado por cualquier persona y permite dar asistencia inmediata ante fallas cardíacas. Dos parches con electrodos se colocan en determinados puntos del pecho del asistido y el propio equipo realiza mediciones y determina si es necesario aplicar impulsos de alta tensión que podrían permitir devolver el ritmo cardíaco al corazón.

Foto: José Luis Barragán

"El aparato detecta si el ritmo que están registrando los electrodos sobre el pecho del paciente corresponde a una fibrilación ventricular y él mismo se encarga de aplicar las descargas", comentó este especialista que durante su trayectoria profesional ha asesorado a equipos profesionales de fútbol y de otras disciplinas deportivas.

A partir de tantos casos que ocasionaron muertes de jugadores, en el Congreso de la FIFA de mayo de 2012 se propuso que la FIFA entregara un desfibrilador a cada una de las asociaciones miembro y el presidente del organismo, Joseph Blatter, lo aprobó.

El cuidado de los equipos

Es importante señalar que la calidad del diagnóstico y la efectividad del posterior tratamiento y rehabilitación de los jugadores requiere que los equipos e instrumentos médicos ofrezcan resultados confiables.

El aseguramiento de la exactitud de los aparatos como el desfibrilador u otros como los monitores clínicos, termómetros médicos, electrocardiógrafos (que sirven para medir el ritmo de los pulsos de los futbolistas lesionados) o el esfigmomanómetro (instrumento que mide la presión arterial), lo garantiza la metrología. Como consecuencia de la utilización de equipos que se encuentran bien calibrados, la salud de los afectados corre menos riesgos. Para ello es fundamental su control periódico, el cual dependerá, entre otros, del grado de peligro que pueda representar para el paciente que el instrumento produzca datos incorrectos.

La calibración de los equipos en Colombia se debe realizar en lugares especializados donde tanto los procedimientos, los equipos patrones y el personal profesional que participa en el proceso han sido previamente autorizados a hacerlo por la autoridad correspondiente en el campo de la metrología.

Frente a la aparición de ese visitante indeseado que causa dolor pasajero o permanente en los estadios y fuera de los mismos, el paramédico y un equipamiento técnico en correctas condiciones se convierten en los vigías de la salud de los futbolistas. Además, gracias a la metrología dentro y fuera del estadio, su diagnóstico y posterior tratamiento será el adecuado y ayudará a que el jugador afectado se recupere y regrese a un desempeño normal.

José Luis Barragán (Colombia)

Instrumentos para la vida

La frecuencia cardíaca y pulmonar son dos acciones inherentes al accionar cotidiano del cuerpo humano y de importancia capital en la salud de las personas. La primera está definida por el número de contracciones que realiza un corazón por minuto, mientras que la segunda, por el número de veces que se inspira y espira en 60 segundos.

Para controlar estos comportamientos se requiere de equipos médicos. Para la frecuencia cardíaca se usa el pulsímetro o el frecuencímetro cardíaco. Para el monitoreo de la frecuencia pulmonar, el estetoscopio.

El pulsímetro es una especie de reloj con múltiples funciones que mide esencialmente el número y la frecuencia de los movimientos del pulso. Este tipo de equipos son fabricados ahora de forma más completa, exacta y confiable.

En el caso de los estetoscopios, estos son instrumentos médicos que sirven para escuchar los sonidos del cuerpo humano. Un estetoscopio está compuesto por las olivas (auriculares ajustables a las orejas), las ojivas (tubos que unen las olivas al cuerpo del equipo), el tubo acústico que une las ojivas a la campana, y la campana. Esta última es la que se coloca en el pecho del paciente con el fin de captar las vibraciones que se producen en los pulmones cuando se llenan de aire. Por ejemplo, un pulmón sano tiende a sonar vacío, mientras que uno que esté lleno de fluidos no lo hará.

Pulsímetro electrónico © pandpstock001 - Fotolia.com

Estetoscopio © Arrows - Fotolia.com

Ilustración cronómetros: Alberto Parra del Riego,
Foto Futsal: Imagen de cortesía de pal2iyawit en FreeDigitalPhotos.net

Con prisa y sin pausa

La velocidad con que se llevan a cabo las jugadas hace del futsal o fútbol de salón un deporte intenso para los que lo juegan y emocionante para quienes lo observan. El simple traslado de las canchas enormes a un área pequeña determina una serie de variaciones en las que las mediciones y conteos se convierten en un requisito para el disfrute.

A simple vista, un partido de futsal podría ser confundido con un encuentro de fútbol, pero las diferencias entre ambos deportes van bastante más allá de que el primero sea un juego de salón, que en vez de jugarse al aire libre y sobre una cancha de césped, tenga por escenario un espacio cerrado y por área de juego una superficie lisa, libre de asperezas, que suele ser de madera o de algún material sintético.

El tema de las medidas es aquí fundamental, pues el reglamento que ha elaborado la FIFA para establecer las formas oficiales para la práctica del futsal está lleno de ellas. El documento dice, por ejemplo, que el espacio de juego debe tener entre 25 y 42 metros de largo y entre 16 y 25 metros de ancho si se trata de encuentros nacionales, pero entre 38 y 42 metros de largo y de 20 a 25 metros de ancho cuando los partidos enfrentan a equipos de diferentes países. Del mismo modo, define que la distancia entre los postes del arco debe ser de 3 metros y que el travesaño debe de estar a una altura de 2 metros con relación al suelo. El espesor de la estructura que sostiene la red debe tener 8 centímetros. De idéntica manera, están claramente establecidas las dimensiones que deben tener las áreas de penal y de esquina así como las zonas de las sustituciones de jugadores.

También la pelota está sujeta a dimensiones establecidas por el reglamento, pues su circunferencia debe estar comprendida entre los 62 y los 64 centímetros y su masa no debe superar los 440 gramos ni ser menor a 400 gramos al inicio del cotejo. Por si estos requerimientos fueran poco, el balón debe tener una presión entre 0,6 y 0,9 atmósferas (607,95 hPa-911,92 hPa) al nivel del mar, y en su primer rebote –efectuado desde una altura de dos metros– no deberá rebotar menos de 50 centímetros, ni más de 65.

Pases sin respiro

Dado que el espacio de juego del futsal es evidentemente más reducido que aquel en el que se desarrollan los partidos de fútbol, los pases se producen de forma constante entre los diez jugadores –cinco por cada equipo– que, exceptuando al arquero, se mantienen en permanente movimiento durante los 20 minutos efectivos de juego que dura cada tiempo. “Técnicamente es un deporte mucho más rápido. Como el espacio es más corto y somos menos los jugadores, la táctica más común es la de “todos suben y todos bajan”, lo que significa que si el equipo ataca, todos subimos sin dejar espacios. Yo diría que en el futsal los jugadores no tenemos tiempo para darnos un respiro en pleno partido, pues hay que estar en movimiento constante”, comenta el “futsalista” Iván Peña.

Las únicas treguas las ofrecen los breves intervalos en los que, para garantizar que los 20 minutos sean de pases, el

árbitro detiene el avance de su más cercano compañero de jornadas: el cronómetro. Este instrumento, que puede ser analógico o digital, le sirve para controlar la duración exacta del partido. Será más preciso mientras más pequeñas sean las porciones de segundo –décimas, centésimas o milésimas– que sea capaz de medir pero, en cualquier caso, debe estar cuidadosamente calibrado.

En el laboratorio que para esos fines tiene el Servicio Nacional de Metrología del Perú, se calibran estos medidores de intervalos de tiempo tomando como referencia patrones cuyo grado de exactitud es elevado. "Que un cronómetro esté calibrado significa que tiene una trazabilidad, que ha sido referenciado, o que ha sido comparado con otro de mayor exactitud, y que a su vez éste ha sido comparado con otro, aún de mayor exactitud, y así sucesivamente, a lo largo de lo que llamamos cadena de trazabilidad", explica el especialista Henry Díaz. Asimismo comenta que, como en el futsal, la medición de tiempo y frecuencia resulta fundamental en industrias cuyos procesos deben tener una duración precisa para generar determinados resultados.

Según el estudio *Demanda fisiológica durante el juego de fútbol de salón, a través de la distancia recorrida*, elaborado por varios profesores brasileños de futsal y especialistas del Centro de Estudios de Laboratorio de Aptitud Física de San Caetano del Sur (Brasil), el volumen de oxígeno que un jugador consume durante los 40 minutos que dura un encuentro fluctúa entre los 60 y 70 mililitros por kilogramo por minuto ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$); la frecuencia cardíaca promedio es de 172 latidos por minuto; y la distancia que recorren los deportistas es de 4658 metros para los defensas, 7180 para los aleros y 3543 en el caso de los atacantes. A lo largo de este recorrido, estos tocan la pelota alrededor de 48 veces.

Estadísticas de otros conocedores del tema, como el profesor Nicolino Bello autor del libro *Conceptos modernos del futsal*, aseguran que un equipo que logra realizar el 71 % de los pases y el 68 % de los disparos que se hacen durante un partido, difícilmente será derrotado.

"En un espacio reducido las marcas llegan rápido, entonces la obligación es pasar rápido la pelota para evitarlas, y normalmente el balón regresa inmediatamente", explica el entrenador peruano Carlos Garrido, quien considera al fútbol de salón un medio inmejorable para educar en lealtad y compromiso a las personas, pues el afán de alcanzar el objetivo propuesto convierte en imperativo el trabajo sincronizado así como el cuidado mutuo entre los integrantes de un mismo equipo.

Alta demanda física

A decir del entrenador, tales demandas exigen del jugador gran capacidad física, especialmente potencia, aunque también resistencia, equilibrio, ritmo, coordinación general, velocidad y fuerza, así como un buen conocimiento de las labores biomecánicas; es decir, desarrollar buenos hábitos motores a partir de las posibilidades de movimiento que ofrece el cuerpo humano.

La capacidad de atención y alerta también son determinantes, pues en el futsal las situaciones cambiantes son la única constante. Conforme avanza el marcador el partido aumenta en intensidad, se van dando los cambios estratégicos produciéndose momentos de equilibrio y concentración hasta arribar al momento decisivo que dará por fruto el resultado final. Mientras todo esto ocurre, los jugadores no solo rotan en las posiciones, cumpliendo diferentes funciones en el encuentro (fijo, alero y pivot) sino que también pueden ser cambiados sin los anuncios típicos del fútbol. El arquero sí está definido pero, según el reglamento, cualquiera de los jugadores puede cambiar su puesto con él.

No es de extrañar entonces que los entrenamientos con los equipos del fútbol sala incluyan exámenes médicos, evaluaciones físicas y la constante puesta a prueba de los grados tanto de técnica como de táctica y de los rasgos psicológicos de los jugadores.

Nuestro patrón de tiempo, que es la referencia para la calibración en el Perú, está conectado a la Red de Tiempos del Sistema Interamericano de Metrología - SIM, permitiendo determinar sus posibles desviaciones a través de comparaciones en tiempo real con las señales de diferentes países de Latinoamérica y Caribe las cuales son enviadas al NIST de EEUU, NRC de Canadá y CENAM de México. Foto: Walter Hupiu.

Los exámenes médicos incluyen análisis clínicos, pruebas biométricas y tests fisiológicos. La aptitud física suele ser establecida a partir de pruebas de entrada, evaluaciones físicas en resistencia, fuerza abdominal así como de brazos y piernas, mediciones de la velocidad, la elasticidad, la flexibilidad y la coordinación. Entre los tests más conocidos figuran el de Lían, el de Yo-yo y el de Cooper.

El primero mide la capacidad de recuperación cardíaca contando, también en este caso, con la ayuda de un cronómetro cuya exactitud resulta aquí igualmente fundamental. Sin desplazarse de su sitio, durante un minuto, el deportista debe golpearse los glúteos con los talones a un ritmo de dos pasos por segundo. Antes del ejercicio, se miden las pulsaciones durante 15 segundos y se vuelve a hacerlo luego del mismo hasta que éstas vuelvan al nivel previo. Mientras menos se demore el retorno al ritmo normal, tanto mejor es la capacidad de recuperación cardíaca del individuo.

El test de Yo-yo mide el consumo de oxígeno tanto progresivo como máximo, poniendo a la persona a correr de ida y vuelta tramos de 20 metros, a una velocidad creciente que es marcada por un *beep*, hasta que el agotamiento le impide mantener el ritmo.

El test de Cooper es una prueba de resistencia aeróbica que consiste en medir el recorrido que logra hacer una persona, corriendo a su máxima capacidad, en un lapso de doce minutos. A partir de una tabla que muestra los rendimientos por edades, es posible saber si la resistencia de un organismo es buena o no.

El entrenamiento técnico se enfoca en los pases, la recepción del balón, la conducción, el disparo y el cabeceo; mientras que el táctico presta atención a la reglamentación, la marcación, las coberturas, la rotación y a las maniobras tanto ofensivas como defensivas.

De hecho, el futsal se ha ido convirtiendo en un deporte de alto poder ofensivo y, conforme han ido pasando los años desde que se lo empezó a practicar, han ido aumentando las sustituciones, el número de pases, de disparos y de goles por partido. No en vano, estrellas del fútbol lo han practicado desarrollando sobre sus canchas sus habilidades. Tal es el caso de Tostao, Rivelino, Zico, Romario y Ronaldinho.

Historia de una evolución

El fútbol de sala empezó a jugarse en 1930 en el Uruguay. Eran aquellos unos días de euforia futbolística en dicho país, pues su selección nacional había ganado el primer Campeonato Mundial de Fútbol organizado justamente en Uruguay. Grandes y sobre todo chicos se volcaban a las calles, convirtiendo en canchas cuantas pistas y parques ofrecieran el espacio propicio. Cuando estas áreas empezaron a ser insuficientes, los equipos empezaron a usar canchas de básquet y otros espacios cerrados.

Este panorama impulsó al profesor uruguayo Juan Carlos Ceriani a tratar de ordenar el juego que él mismo proponía a sus alumnos durante sus horas de Educación Física, elaborando las primeras reglas a partir de las del fútbol, el básquet, el *handball* y el polo acuático. Dado que Ceriani integraba la Asociación Cristiana de Jóvenes (ACJ), institución que siempre ha promovido la práctica de deportes, el Instituto Técnico de la Federación Sud Americana –que agrupa a las filiales de la ACJ–, distribuyó entre éstas el citado reglamento.

Con el correr de los años, Brasil fue liderando la organización y el desarrollo del futsal. No en vano, fue en ese país donde surgió la CBFS - *Confederação Brasileira de Futebol de Salão*. En los 70 nació la Asociación Mundial de Fútbol de Salón, que contó con 32 países afiliados y la participación del Dr. Joao Havelange (máxima autoridad de la FIFA durante 24 años), como su primer presidente.

Hoy en día la práctica del futsal se ha extendido por todo el mundo. Este año (2014) entre el 28 de enero y el 8 de febrero, se llevó a cabo en Bélgica la Eurocopa de Fútbol Sala. Además de la selección del país anfitrión, compitieron por el campeonato 11 equipos nacionales, como por ejemplo, los de Eslovenia, Lituania y Rusia. Fue precisamente el equipo de este último país el que disputó la final a Italia, quien finalmente se hizo de la copa.

Dato 1:
El cronómetro cobra especial importancia en los partidos de futsal, pues los 20 minutos reglamentarios deben ser de tiempo efectivo de juego. Por eso, en cada interrupción del juego, el árbitro debe detener el paso del citado instrumento de medición de tiempo.

Dato 2:
En el futsal los cambios de jugadores se realizan sin necesidad de anunciarlos y sin detener el partido.

Dato 3:
En cada uno de los dos tiempos de juego, cada equipo puede pedir un “tiempo muerto”. Se trata de un minuto durante el cual se detiene el partido, ya sea para que los jugadores descansen o para interrumpir una situación de alto riesgo.

Canela de Olazábal (Perú)