



## EN ESTA EDICIÓN:

**Plasma Rico en Plaquetas y Factores de Crecimiento**

**Aplicaciones en Medicina del Deporte**

# Plasma Rico en Plaquetas y Factores de Crecimiento

*Dr. Enrique de la Cruz Martínez, PhD*

**E**l campo de la medicina del deporte ha crecido de manera acelerada en las últimas décadas. Millones de personas se dedican a realizar ejercicio como una manera para mejorar su estado de salud. Con el aumento de personas que realizan prácticas deportivas, se produce un incremento en las lesiones musculoesqueléticas, provocadas de manera accidental o por malas prácticas de entrenamiento, las cuales requieren de nuestra especial atención.

En un afán por ayudar a incrementar las opciones terapéuticas disponibles para este tipo de lesiones, y siempre con el objetivo de brindar innovación en análisis clínicos a los profesionales de la salud, LABIN Laboratorios introdujo desde el año 2002 el procedimiento de preparación de Plasma Rico en Plaquetas y Factores de Crecimiento (PRP ó PRGF por sus siglas en inglés), el cual se define como plasma sanguíneo con una concentración plaquetaria mayor a 1.000.000/ $\mu$ l. A esta suspensión se le atribuye una gran cantidad de actividades relacionadas con procesos de regeneración tisular, incluyendo migración y proliferación celulares, angiogénesis, estimulación de la producción de mediadores inflamatorios y síntesis de colágeno, por lo que ha surgido como un elemento alternativo útil en el tratamiento de algunos tipos particulares de lesiones deportivas. Mediante una técnica segura, reproducible y calificada, el método emplea productos autólogos y sus beneficios son numerosos.



## Las Plaquetas y sus factores de crecimiento

Las plaquetas son fragmentos celulares derivados de los megacariocitos que viajan a través de la sangre, en concentraciones normales de 150,000 a 350,000/ $\mu$ l. Poseen un tamaño de 2 a 4  $\mu$ m y una vida media de 5 a 9 días. En su citoplasma albergan diferentes tipos de gránulos, que contienen enzimas proteolíticas, hidrolasas, ADP, tromboxano A2, serotonina y factores de crecimiento. Estos últimos son los que participan de manera directa en los procesos de regeneración tisular, y entre ellos sobresalen (1):

- Factor de Crecimiento Derivado de Plaquetas, encargado de estimular la quimiotaxis de células, la activación de fibroblastos y miocitos, la síntesis de colágeno, la multiplicación de cé-

lulas endoteliales (angiogénesis) y de células condroprogenitoras.

- Factor Transformador del Crecimiento, actúa sobre el tejido conectivo involucrado en la formación de matriz ósea.
- Factor de Crecimiento de Fibroblastos, Proteínas Morfogénicas de Hueso y Factor de Crecimiento de Fibroblastos. Estos factores estimulan a fibroblastos, células osteoprogenitoras, células condroprogenitoras y endoteliales.
- Fibronectina y vitronectina, ambas son proteínas de adhesión celular y ayudan en la migración de los osteoblastos en el osteoide.
- Fibrina, matriz para atrapar otras plaquetas y células en el sitio en regeneración.

Las propiedades del PRP en los procesos de reparación y regeneración de los tejidos se deben a la produc-

ción y liberación de estos factores de crecimiento. Además de estos factores, el PRP contiene sustancias bioactivas como serotonina, histamina, ADP, ATP y calcio.

## ¿Qué es el PRP?

El PRP es un preparado obtenido por centrifugación diferencial de la sangre del paciente, que posee una concentración elevada de plaquetas. La sangre está distribuida en los siguientes componentes: aproximadamente 5% de plaquetas, 95% de eritrocitos y menos del 1% de leucocitos. Una vez realizado el procedimiento, el PRP contiene aproximadamente 95% de plaquetas, 4% de eritrocitos y menos del 1% de leucocitos, con conteos usualmente mayores a 1 000 000/ $\mu$ l de plaquetas.

El PRP ha demostrado efectividad en aplicaciones como las siguientes:

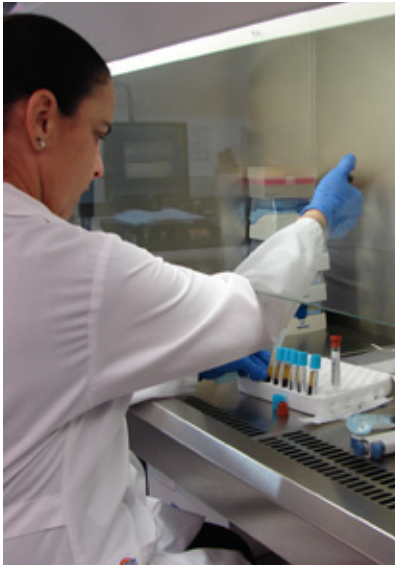
- Acelerar la reparación ósea al fortalecer la calidad del hueso formado (osteogénesis).
- Inducir la cicatrización prematura de las heridas, ya que aumenta la revascularización (angiogénesis) y estimula la síntesis y diferenciación de las células precursoras.
- Acelera la reparación y cicatrización de las heridas, liberando factores que estimulan la reproducción de las células (fibroblastos y células endoteliales).

Es por ello que su utilización se ha expandido a diversos campos de la clínica, tales como dermatología, cirugía reconstructiva y cosmética, medicina del deporte, cirugía radiológica y ortopédica, odontología, etc.

## Preparación y control de calidad

La sangre se extrae con los cuidados antisépticos respectivos, en cantidades de 50-60 mL y utilizando citrato de sodio como anticoagulante, lo que permite la obtención de aproximadamente 5ml de PRP. Mediante centrifugaciones a una velocidad controlada, se separa el PRP del plasma pobre en plaquetas.

El procedimiento de preparación del PRP se lleva a cabo en condiciones



de esterilidad dentro de una cámara de flujo laminar, para mantener su inocuidad. Todo el material utilizado es nuevo y esterilizado bajo luz ultravioleta. Como parte del protocolo de control de calidad, se realiza un conteo inicial de plaquetas a la muestra de sangre total, así como un conteo final al PRP. Además, antes de la entrega del preparado, se efectúa una prueba de activación de las plaquetas, con la intención de garantizar la calidad y eficacia del preparado y verificar que al momento de su uso se vaya a dar una liberación efectiva de los factores. Posteriormente, se realiza un control de esterilidad para comprobar que se encuentre libre de piógenos. El PRP debe permanecer a temperatura ambiente hasta el momento de su aplicación y tiene una vida media de 6-8 horas.

## Activación del PRP

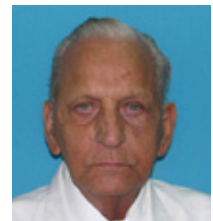
Antes de aplicar al paciente, el PRP se prepara mezclándolo en forma aséptica con el activador en una proporción de 1:20 y se agita suavemente. Con esto se activa la cascada de la coagulación, provocando la degranulación plaquetaria y consecuentemente la liberación de los factores de crecimiento. El 70% de los factores de crecimiento contenidos en las plaquetas son liberados en los primeros 10 minutos, alcanzando más del 95% en el lapso de una hora. La producción de algunos otros factores se puede dar hasta por 10 días después de la aplicación, dado que es un proceso secuencial. El coágulo de fibrina tarda entre ocho a diez

minutos en formarse. En el caso de aplicaciones tópicas, se debe esperar la formación del coágulo para su aplicación; para aplicaciones intradérmicas, intramusculares o en articulaciones, la aplicación se debe dar poco después de mezclar el producto con el activador y antes de que se inicie la formación del coágulo. Este coágulo tiene color blanquecino y consistencia gomosa, lo que le permite adaptarse según las necesidades o mezclarse con otros sustratos biológicos o sintéticos. Después de la aplicación del PRP, es recomendable dejar al paciente en observación al menos por 30 minutos para controlar el dolor y garantizar una marcha segura. No deben ser usados los AINES dado que inhiben la prostaglandina E2 y esto altera las fases de reparación de los tejidos al limitar la fase inflamatoria.

## Indicaciones para el paciente

El paciente puede asistir a cualquiera de nuestros 17 laboratorios para la toma de la muestra o solicitar nuestra visita a domicilio y proceder con la extracción de la muestra entre 4 y 6 horas antes de la hora programada para la aplicación. Debe contar en ayunas de alimentos sólidos o lácteos entre 4 y 6 horas. Además debe suspender la ingestión de medicamentos con actividad antiplaquetaria (Acido Acetilsalisílico o aspirina, Difelusal, Dipiramadol, Ticlopidina o Clopidogrel) o antiinflamatorios no esteroideos, al menos 7 días antes del procedimiento y por los 7 días posteriores.

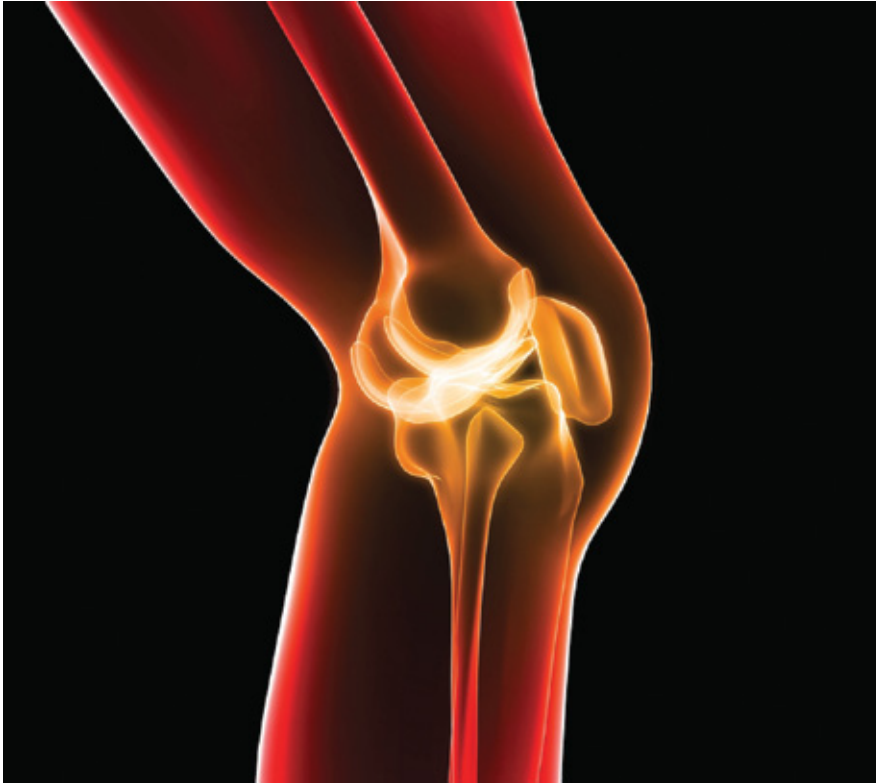
Dr. Enrique de la Cruz, Ph D Fundador de LABIN Laboratorios, Microbiólogo Químico Clínico UCR, Máster en Salud Pública de la Uni-



versidad de Michigan en Ann Arbor y Ph.D de la Universidad de Stanford en California, EEUU. Catedrático, consultor internacional, más de 50 años de experiencia en el diagnóstico clínico en Centros de Investigación, Ministerio de Salud de Costa Rica, Hospital San Juan de Dios y laboratorios privados.

# Aplicaciones en medicina del deporte

Dr. Alberto Bonilla Sequeira, M.Sc.



El Plasma Rico en Plaquetas ha encontrado usos muy variados dentro de la medicina del deporte. Dentro de las aplicaciones más extendidas y exitosas se dan las siguientes:

**Lesiones musculares:** “Las infiltraciones de PRP guiadas por control ecográfico en el músculo dañado promueven la cicatrización y por tanto la recuperación funcional. En un estudio multicéntrico reciente se observó como la aplicación de PRP permitía disminuir la tumefacción y reducir el dolor. Se obtuvo una recuperación total de la capacidad funcional en la mitad del tiempo previsto. Los atletas no tuvieron ninguna recaída tras retomar su actividad deportiva normal” (1).

**Lesiones tendinosas:** “Los alteraciones y lesiones en tejidos blandos como el tendón y ligamento representan el 45% de todas las lesiones musculoesqueléticas registradas anualmente en Estados Unidos, con una alta incidencia entre deportistas. Se estima que las lesiones de tendón re-

presentan entre el 30 y el 50% de todas las lesiones relacionadas con el deporte y requieren muy frecuentemente de tratamiento quirúrgico. La combinación de PRP con procedimientos quirúrgicos adecuados, permite de forma sencilla acelerar la reconstrucción y reparación de los tejidos musculoesqueléticos, reduciendo los tiempos de recuperación de los pacientes lo que mejora su calidad de vida” (2).

**Cirugía artroscópica:** Lesiones de cartílago: “El cartílago de una articulación es muy vulnerable a las lesiones y tiene un bajo potencial de reparación. Este problema tiene una repercusión importante en la medicina deportiva, particularmente en el caso de los atletas profesionales, que tras una lesión buscan que el periodo de recuperación sea el menor posible. El PRP aplicado en cirugías artroscópicas contribuye a la regeneración acelerada del cartílago, debido en parte al conjunto de factores de crecimiento que liberan al medio local, los cuales además de estimular las actividades biológicas de los condrocitos, inducen la neo-vascularización del tejido” (3).

**Reconstrucción del ligamento cruzado anterior:** “En la operación del ligamento cruzado anterior se extrae el ligamento dañado mediante una cirugía artroscópica y se reconstruye la unión con un injerto de tendón en el que se ha inyectado previamente PRP. La reconstrucción del ligamento cruzado anterior también implica la creación de un túnel a través de la tibia, fresando un túnel ciego en el fémur e insertando un injerto sustitutivo desde un túnel al otro. Rellenando con PRP el túnel tibial y aplicando el mismo en la cavidad femoral es posible acelerar el crecimiento óseo y potenciar la fijación del injerto. En estas situaciones en las que los pacientes están obligados a esperar largos periodos de tiempo, el uso del PRP resulta muy útil para acelerar la regeneración de los tejidos y permitir menores tiempos de recuperación. Los efectos del PRP tienen importantes consecuencias sociales y económicas, ya que los pacientes recuperan antes sus actividades cotidianas” (4)

**Cirugía ortopédica y Cirugía protésica:** “El PRP es una herramienta terapéutica útil a la hora de formar injertos óseos. Es clínicamente seguro y muestra una elevada tasa de éxito tanto cuando se usa en combinación tanto con hueso autólogo como con hueso alogénico. Una vez que el PRP se combina con hueso particulado y se activa con PRP activador da lugar a una estructura de fibrina tridimensional que aglutina las partículas del injerto, traduciéndose en un producto fácilmente manipulable durante la cirugía y de gran adaptación al lugar de la lesión. El PRP mejora la integración de los componentes protésicos en hueso trabecular, permitiendo su rápida y adecuada oseointegración y consecuentemente mejorando su estabilidad” (1).

**Lesiones de huesos largos:** “La falta de unión en una fractura se produce cuando el proceso biológico normal de cicatrización ósea deja de actuar. Esta situación impide la correcta cicatrización de la lesión a no ser que se utilice un tratamiento adicional. La aplicación de injertos mixtos formados por hueso autólogo u homólogo y PRP promueve y acelera la cicatrización ósea. Estudios clínicos recientes demuestran que tras 5-8 meses, todos los pacientes tratados dieron muestras clínicas y radiográficas de una cicatrización completa”.

# Contacto de servicios:

LABIN Laboratorios le ofrece la entrega del PRP directamente en su clínica o consultorio. Para coordinar o si requiere información adicionales, llámenos a los teléfonos:

- 2281-3001
- 2281-3002

## Referencias:

1. Biotechnology Institute. **Tecnología PRGF**. San Antonio, 15 5º, 01005. Vitoria, España. En: [http://www.bti-implant.com/descargar\\_directo.php?fichero=PRGF\\_Tecnologia\\_es.pdf&ubicacion=descargasdirectas](http://www.bti-implant.com/descargar_directo.php?fichero=PRGF_Tecnologia_es.pdf&ubicacion=descargasdirectas). Revisado el 16 de Julio, 2011
2. Sánchez M, Anitua E, Azofra J, Andía I, Padilla S, Mujika I. **Comparison of surgically repaired achilles tendon tears using platelet-rich fibrin matrices**. Am J Sports Med 2007;35:245-251.
3. Sánchez M, Azofra J, Anitua E, Andía I, Padilla S, Santesteban J, Mujika I. **Plasma rich in growth factors to treat an articular cartilage Avulsion: A Case Report**. Med Sci Sports Exer 2003; 35: 1648-1652.

4. Sánchez M, Azofra J, Aizpurúa B, Elorriaga R, Anitua E, Andía I. **Use of autologous plasma rich in growth factors in Arthroscopic surgery**. Cuadernos de Artroscopia 2003;10:12-19.

Dr. Alberto Bonilla Sequeira es máster en Bacteriología, graduado de la Universidad de Costa Rica, docente y representante de la sucursal de La Paulina.



## NotiLABIN

Ruth Coto, Relaciones Públicas

### LABIN incursiona en el mercado con nuevas pruebas de laboratorio

Presentación oficial se realizó durante el XIII Congreso Nacional de Obstetricia y Ginecología.

El XIII Congreso Nacional de Obstetricia y Ginecología Dr. Carlos Luis Zúñiga B., realizado en el Hotel Real Intercontinental del 20 al 24 de junio anterior, fue el escenario para la presentación oficial por parte de LABIN Laboratorios de los nuevos análisis disponibles en sus sucursales: BRCA1 y BRCA2 y los Marcadores Bioquímicos del Primer Trimestre. Y es que simultáneamente a las actividades científicas y formativas del Congreso, LABIN participó en la exhibición donde se compartieron los más recientes avances en pruebas de laboratorio, equipos, literatura y servicios en el área de pruebas de laboratorio para Ginecología. Entre todos los asistentes al evento, LABIN sorteó un iPad 2, resultando ganadora la Dra. Gabriela Soto Arias de la Clínica de Chacarita, médico General y quien actualmen-

te cursa una Maestría en Gestión y Administración de Servicios de Salud. LABIN Laboratorios es el distribuidor exclusivo en Costa Rica de Myriad Genetics, Inc. para la realización de las pruebas BRCA1 y BRCA2, entre otras. Estas pruebas son útiles en el diagnóstico temprano de padecimientos asociados con cáncer ovárico y mamario de carácter hereditario. El análisis provee de útil información para establecer las estrategias de reducción de riesgo en esos pacientes, mejorando su calidad de vida. Por su parte, la prueba de Marcadores Bioquímicos del Primer Trimestre es una prueba de tamizaje diagnóstica no invasiva, que se realiza durante el primer trimestre del embarazo y permite diagnosticar Síndrome de Down y Trisomía 18. La interpretación de este tamizaje puede ser

realizada únicamente por ginecólogos y médicos obstetras, en concordancia con otros mecanismos como ultrasonidos. Estas pruebas están ahora a disposición del público en cualquiera de los 17 laboratorios de LABIN, la cadena de laboratorios clínicos en Costa Rica, especializados en innovación y calidad.

Ruth Coto: Colaboradora de Laboratorios LABIN a cargo del Departamento de Comunicación y Relaciones Públicas.



#### Suscríbese a este boletín

enviándonos un correo a la dirección: [correo@labinlab.com](mailto:correo@labinlab.com).

Además recibirá información de nuevas pruebas técnicas y servicios para sus pacientes.

**Central: 2273-5400**  
**Servicio a domicilio: 8925-0000**

Alajuela • Heredia • San Pablo de Heredia • Cariari • Lindora • Santa Ana  
Guachipelín • San Miguel de Escazú • Sabana • San José • Guadalupe  
La Paulina • Sabanilla • José María Zeledón • Curridabat • Tres Ríos • Liberia



**LABIN LABORATORIOS**  
**DOCTORES DE LA CRUZ**