Characteristics of canine platelet-rich plasma prepared with five commercially available systems

Samuel P. Franklin DVM, PhD

Bridget C. Garner DVM, PhD

James L. Cook DVM, PhD

Received September 23, 2014.
Accepted January 15, 2015.

From the Departments of Small Animal Medicine and Surgery (Franklin) and Pathology (Garner), College of Veterinary Medicine, University of Georgia, Athens, GA 30602; and the Comparative Orthopaedic Laboratory and Missouri Orthopaedic Institute, School of Medicine, University of Missouri, Columbia, MO 65212 (Cook).

Address correspondence to Dr. Franklin (spfrank@uga.edu).

OBJECTIVE

To characterize platelet-rich plasma (PRP) products obtained from canine blood by use of a variety of commercially available devices.

SAMPLE

Blood samples from 15 dogs between 18 months and 9 years of age with no concurrent disease, except for osteoarthritis in some dogs.

PROCEDURES

PRP products were produced from blood obtained from each of the 15 dogs by use of each of 5 commercially available PRP-concentrating systems. Complete blood counts were performed on each whole blood sample and PRP product. The degree of platelet, leukocyte, and erythrocyte concentration or reduction for PRP, compared with results for the whole blood sample, was quantified for each dog and summarized for each concentrating system.

RESULTS

The various PRP-concentrating systems differed substantially in the amount of blood processed, method of PRP preparation, amount of PRP produced, and platelet, leukocyte, and erythrocyte concentrations or reductions for PRP relative to results for whole blood.

CONCLUSIONS AND CLINICAL RELEVANCE

The characteristics of PRP products differed considerably. Investigators evaluating the efficacy of PRPs need to specify the characteristics of the product they are assessing. Clinicians should be aware of the data (or lack of data) supporting use of a particular PRP for a specific medical condition. (*Am J Vet Res* 2015;76:822–827)

AJVR 2015 76 : 822-827

Résumé

Intro

- Les plaquettes sécrètent des facteurs qui modulent l'inflammation et améliorent la cicatrisation mais aussi des facteurs qui favorisent l'inflammation et ralentissent la cicatrisation.
- Il existe de très importantes variations de propriétés entre les différents PRP disponibles en médecine humaine.
- **Les propriétés du produit idéal sont inconnues.** Un produit pourrait être plus performant pour une indication et un autre pour une autre.
- **Il y a impossibilité de présumer des résultats obtenus avec un PRP sur la base de ceux obtenus avec un autre.**
- Un système humain de préparation de PRP permet de doubler la concentration en plaquettes humaines mais déconcentre les plaquettes des chiens.
- Des études spécifiques pour le chien sont nécessaires.

M&M

- Cette étude a été réalisée à l'aide de 15 chiens sains dont les résultats de l'hémogramme étaient dans les normes.
- 5 systèmes de préparation ont été comparés:
 - 1 : Protec PRP (Pulsevet)
 - 2 : MediVet PRP (Medivet)
 - 3 : C-Pet (Pall Corp)
 - 4 : SmartPReP (Harverst Technologies)
 - 5 : Angel (Arthrex Vet Systems)
- L'effet de concentration des plaquettes de chaque système a été évalué par ratio = concentration des plaquettes dans PRP / concentration des plaquettes dans le sang
- L'effet total de capture des plaquettes a été évalué par ratio:
$$\frac{\text{Volume de PRP} \times \text{concentration en plaquettes}}{\text{Volume de sang} \times \text{concentration en plaquettes}}$$

Résultats

- Le volume de sang utilisé était très variable : variation de 5 ml (système 1) à 55 ml (système 3).
- L'effet de concentration des plaquettes était aussi très variable: variations de 0,85 (système 1) à 5,15 (système 4).

Table 1—Mean ± SD values for characteristics of whole blood samples obtained from 15 dogs between 18 months and 9 years of age with no concurrent disease, except for osteoarthritis in some dogs, and PRP products prepared by use of a variety of commercially available systems.

Variable	PRP-concentrating system*				
	1	2	3	4	5
Whole blood					
Platelet count (cells/μL)	207,133 ± 37,444	226,533 ± 40,555	249,933 ± 37,051	260,867 ± 47,885	252,867 ± 39,279
Leukocyte count (cells/μL)	8,467 ± 2,605	7,733 ± 2,198	8,200 ± 2,303	8,047 ± 2,474	7,787 ± 2,451
Hct (%)	42.4 ± 3.7	39.9 ± 2.9	43.3 ± 3.5	42.5 ± 0.7	41.3 ± 4.4
PRP					
Platelet count (cells/μL)	169,933 ± 3,695	743,000 ± 301,719	452,800 ± 185,747	1,340,667 ± 285,520	1,035,667 ± 514,614
Leukocyte count (cells/μL)	1,100 ± 600	1,393 ± 1,128	19,967 ± 4,936	25,807 ± 6,993	10,927 ± 4,894
Hct (%)	0	0	22.2 ± 1.6	13.4 ± 4.0	0.06 ± 0.2

*Five commercially available systems were used (system 1,^a 2,^b 3,^c 4,^d and 5^e); 4 of these systems (systems 1, 2, 4, and 5) involved use of centrifugation, and 1 (system 3) was a filtration-based system.

Table 2—Mean ± SD values for characteristics of whole blood samples obtained from 15 dogs between 18 months and 9 years of age with no concurrent disease, except for osteoarthritis in some dogs, and PRP prepared by use of a variety of commercially available systems.

Variable	PRP-concentrating system*				
	1	2	3	4	5
Whole blood volume (mL)	9	34	55	29	44
PRP volume (mL)	3.3 ± 0.41	3.0 ± 0	6.2 ± 0.40	4.0 ± 0.05	2.9 ± 0.65
Platelet ratio	0.85 ± 0.46	3.21 ± 0.93	1.84 ± 0.81	5.15 ± 0.62	3.98 ± 1.65
Leukocyte ratio	0.14 ± 0.07	0.17 ± 0.10	2.49 ± 0.44	3.27 ± 0.50	1.40 ± 0.45
PRP platelet-to-leukocyte ratio	173 ± 62.5	820 ± 520.0	23 ± 9.6	55 ± 17.5	129 ± 95.3
Platelet capture efficiency (%)	30 ± 14	25 ± 7	20 ± 8	68 ± 8	28 ± 14

Leukocyte ratio was calculated as leukocyte concentration in PRP/leukocyte concentration in anticoagulated whole blood. Platelet ratio was calculated as platelet concentration in PRP/platelet concentration in anticoagulated whole blood. Capture efficiency was calculated as (volume of PRP X platelet concentration of PRP)/(volume of anticoagulated whole blood X platelet concentration of anticoagulated whole blood) X 100.

See Table 1 for remainder of key.

- Le nombre total de fois où les échantillons sont exposés à l'air ou les tubes de sang sont ponctionnés était: 1, 5, 1, 3, 1 pour les systèmes 1 à 5 respectivement.

Discussion

- Le système 1 entraînait une déconcentration des plaquettes! Il ne peut donc pas en théorie être appelé PRP !
- Il n'est **pas prouvé qu'une concentration plus élevée en plaquettes ait un effet positif** (plaquettes potentiellement pro-inflammatoires)
- Le ratio concentration en plaquette/concentration en lymphocytes était très variable entre les systèmes – Plusieurs études chez d'autres espèces ont démontré que les **PRP riches en lymphocytes sont pro-inflammatoires**. Cependant chez le cheval, un ratio plaquettes/lymphocytes élevé avait un effet négatif sur la synthèse de collagène par les tendons. Le ratio plaquettes/lymphocytes idéal est inconnu.
- L'effet de la concentration en hématies est inconnu.
- Les limites de l'étude étaient liées à la fiabilité des machines d'analyse utilisées et à la prévention de l'agrégation des plaquettes (sang dans tubes EDTA + mouvements permanents).
- Les systèmes pour lesquels les manipulations ou l'exposition à l'air sont fréquentes pourraient être associés à un risque potentiel de contamination est important.
- Il n'y a pas d'évaluation clinique des différents systèmes dans cette étude.
- Il est nécessaire d'évaluer l'efficacité d'un PRP pour une indication particulière.
- Les futures études devraient fournir des détails sur les caractéristiques du PRP utilisé.

Mon avis : 4,5/5

Cette étude démontre qu'on ne sait que très peu de choses sur le PRP à l'heure actuelle. Aucune donnée sur les paramètres du produit idéal. Ces données ne donnent *aucune idée sur l'activation des plaquettes, leur profil de production de cytokines/facteurs de croissance/effet sur l'inflammation/cicatrisation*. Outre les paramètres mesurés par cet article, *seul moyen de connaître la réelle efficacité clinique = étude clinique objective avec un PRP donné pour une indication clinique donnée*. A ma connaissance, une seule étude à l'heure actuelle montrant un résultat positif *objectif* clinique après injection intra-articulaires chez des chiens arthrosiques (C-Pet).