

## Simultaneous Determination of Four Organic Acids from *Herba Patriniæ* in Rat Plasma via UPLC–MS/MS and its Application in Pharmacokinetic Study

Jian WU <sup>1,2</sup> \*, Ying XU <sup>1,2</sup> \*, Wen-lan LI <sup>1,2</sup>, Ying-jie LIU <sup>1,2</sup> & Chang-ru XU <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> School of Pharmacy, Harbin University of Commerce, Harbin 150076, China

<sup>2</sup> Research Center on Life Sciences and Environmental Sciences,  
Harbin University of Commerce, Harbin 150076, China

**SUMMARY.** This study aims to evaluate the pharmacokinetic behavior of four representative active organic acids (protocatechuic acid, chlorogenic acid, caffeic acid, and ferulic acid) from *Herba Patriniæ* after oral administration in rats. Chromatographic analyses were performed using an Agilent 1290 series UPLC system equipped with a binary pump, an online degasser, an auto plate sampler, and a thermostatically controlled column compartment. The mobile phase consisted of 0.1% formic acid (A) and acetonitrile (B) using a gradient elution at a flow rate of 0.35 mL/min. Detection was performed under the Multiple Reaction Monitoring (MRM) in the negative electrospray. The calibration curves exhibited good linearity ( $r^2 > 0.99$ ) over a wide concentration range for all constituents. The intra-day and inter-day precisions at three different levels were below 15%. Our PK results showed that these compounds were quickly absorbed after the administration and  $T_{max}$  ranged from 30 to 120 min. We conclude that these four organic acids were absorbed *in vivo* can be used as indicator standards for quality control and for determining pharmacokinetic behavior of herb in clinical studies.

**RESUMEN.** Este estudio tiene como objetivo evaluar el comportamiento farmacocinético de cuatro ácidos orgánicos activos representativos (ácido protocatéuico, ácido clorogénico, ácido cafeico y ácido ferúlico) de *Herba Patriniæ* después de la administración oral en ratas. Los análisis cromatográficos se realizaron utilizando un sistema UPLC Agilent serie 1290 equipado con una bomba binaria, un desgasificador en línea, un muestreador automático de placas y un compartimento de columna con control termostático. La fase móvil consistió en 0.1% de ácido fórmico (A) y acetonitrilo (B) usando un gradiente de elución a una velocidad de flujo de 0.35 mL/min. La detección se realizó bajo monitoreo de reacción múltiple (MRM) en electroaspersión negativa. Las curvas de calibración exhibieron buena linealidad ( $r^2 > 0.99$ ) en un amplio rango de concentración para todos los constituyentes. Las precisiones intradiarias e interdiarias en tres niveles diferentes fueron inferiores al 15%. Nuestros resultados de PK mostraron que estos compuestos se absorbieron rápidamente después de la administración y la  $T_{max}$  varió de 30 a 120 min. Llegamos a la conclusión de que estos cuatro ácidos orgánicos absorbidos *in vivo* se pueden utilizar como indicadores estándar para el control de calidad y para determinar el comportamiento farmacocinético de la hierba en estudios clínicos.

**KEY WORDS:** *Herba Patriniæ*, organic acids, pharmacokinetic study, UPLC–MS/MS method.

\* Authors to whom correspondence should be addressed. E-mail: wujian071@163.com (J. Wu) and xuying030709@163.com (Y. Xu).