

Separação de células sanguíneas num microcanal em T produzido por uma microfresadora

Miguel Madureira¹; Vera Faustino¹; Diana Pinho²; Helmut Schütte³; Stefan Gassmann³; Rui Lima⁴

¹ UMinho, University of Minho, Campus of Azurém, Guimarães, Portugal

² ESTIG, Instituto Politécnico de Bragança, Centro de Investigação de Montanha (CIMO). Bragança, Portugal, ; CEFT, Faculty of Engineering of the University of Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal Portugal;

³ Jade University of Applied Science, Wilhelmshaven, Germany.

⁴ MEtRiCS, Mechanical Engineering Department, University of Minho, Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães, Portugal; CEFT, Faculty of Engineering of the University of Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal; rl@dem.uminho.pt

Resumo

A maioria dos estudos relacionados com escoamentos *in vitro* são realizados com dispositivos microfluídicos fabricados através da técnica de litografia suave com a utilização de microcanais de polidimetilsiloxano. A litográfica suave é a técnica mais utilizada na produção de dispositivos microfluídicos para aplicações biomédicas. No entanto, o equipamento sofisticado, os altos custos e o tempo envolvido neste processo estão a diminuir o interesse por parte da indústria em comercializar dispositivos microfluídicos para aplicações biomédicas. Deste modo, é importante explorar técnicas alternativas de baixo custo que não estejam associadas com a litografia suave. Recentemente, vários investigadores demonstraram que é possível realizar separação de células através de técnicas que não estejam associadas com este tipo de tecnologia de fabricação, tais como a microfresagem. Esta é uma técnica que apresenta um elevado potencial para a fabricação de dispositivos microfluídicos capazes de realizar a separação das células sanguíneas. Neste trabalho, será demonstrada a capacidade da microfresagem na manufatura de microcanais complexos como os em T. Foram ainda produzidos canais com diferentes geometrias, no entanto a estrutura em T foi mantida. Alguns apresentam uma geometria reta, outros uma geometria curva, sendo que o número de saídas de plasma também variou entre eles, tanto apresentavam uma saída como quatro. De uma forma geral, os resultados demonstram que o microcanal em forma de T é capaz de realizar uma separação parcial das células sanguíneas do plasma, existindo ainda uma variação na separação dependendo da geometria.

Palavras-Chave: microfresagem; dispositivos microfluídicos; camada livre de células; separação; microfabricação de baixo custo

Blood cells separation in a T-shaped microchannel manufactured by a micromilling machine

Miguel Madureira¹; Vera Faustino¹; Diana Pinho²; Helmut Schütte³; Stefan Gassmann³; Rui Lima⁴

¹ UMinho, University of Minho, Campus of Azurém, Guimarães, Portugal

² ESTiG, Instituto Politécnico de Bragança, Centro de Investigação de Montanha (CIMO). Bragança, Portugal; CEFT, Faculty of Engineering of the University of Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal Portugal;

³ Jade University of Applied Science, Wilhelmshaven, Germany.

⁴ MEtRiCS, Mechanical Engineering Department, University of Minho, Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães, Portugal; CEFT, Faculty of Engineering of the University of Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal; rl@dem.uminho.pt

Abstract

The majority of *in vitro* flow studies are performed with microfluidic devices fabricated by the soft-lithography technique, employing polydimethylsiloxane elastomer microchannels. The soft-lithography is the most popular microfabrication technique to manufacture microfluidic devices for biomedical applications. However, the sophisticated equipment, high costs and time-consuming involved in this process are slowing down the interest of the industrial community to commercialize microfluidic devices for engineering and biomedical applications. Hence, it is important to explore alternative low-cost nonlithographic techniques to fabricate microfluidic systems. Recently, several researchers have demonstrated that is possible to perform blood cells separation by using nonlithographic techniques, such as micromilling. In the present work, we show the ability of a micromilling machine to manufacture complex microchannels such as a T shaped microchannels having geometrical variations between them. Some part of the microchannels inlet have different geometries such as straight and curved. In addition, the number of plasma outlets was also different, presenting either one or four outlets. By using a high-speed video microscopy system flow visualization, measurements were performed around the separation region. Overall, the results show that the T shaped microchannel is able to perform partial separation of blood cells from plasma, with variations in the separation for different geometries.

Keywords: micromilling; microfluidic devices; cell free layer; cells separation; low cost microfabrication.