

تأثیر مواد جایگزین برای لوله های تزریق PVC پلاستیکی بر جذب دارو و آزادسازی نرم کننده

چکیده

لوله های پزشکی در پلی وینیل کلراید پلاستیکی (PVC) به طور گسترده برای تزریق داروها استفاده می شود، اما در برخی موارد به دلیل ایجاد فعل و انفعالات محتوی ظرف (جذب دارو و آزادسازی نرم کننده) شناخته شده است. هدف از این مطالعه ارزیابی برهمکنش های بین داروها و پنج ماده جایگزین برای لوله تزریق داخل وریدی (iV²) که PVC می باشد: سه لوله PVC با پلی اتیلن (PE³)، پلی اورتان (PU⁴) یا الاستومر گرمانرم (-Styrene ethyleneButadiene-Styren (SEBS)) و دو لوله تک لایه SEBS یا الفین ترموپلاستیک (TPO⁵) تحت فرآیند کواکستروود قرار گرفتند. دیازپام و انسولین به عنوان مرجع مربوط به جذب و واجذب انتخاب شدند در حالیکه پاراستامول به عنوان کنترل منفی عمل نمود. غلظت هر دارو با کروماتوگرافی مایع برای ارزیابی از دست دادن بالقوه پس از شرایط تماس ایستا و انفوزیون شبیه سازی شده در شرایط دینامیکی 1 میلیلیتر در ساعت و 10 میلیلیتر در ساعت توسط پمپ سرنگ الکتریکی به طور همزمان اندازه گیری شد. مشخصه های سطح هر ماده توسط طیفسنجی فرسرخ تبدیل فوریه در حالت بازتاب کلی ضعیف (ATR-FTIR) و با اندازه گیری پتانسیل زتا سطح انجام شد. میزان انتشار نرم کننده با کروماتوگرافی گازی همراه با طیفسنجی جرمی (GC-MS) اندازه گیری شد. برای همه لوله ها به جز PVC/PU، در هیچ شرایطی از دست دادن پاراستامول مشاهده نشد. به نظر می رسد جذب دیازپام در لوله های PVC/PE، PVC/SEBS، PVC/SEBS و TPO نسبت به PVC اهمیت کمتری دارد، اما هنگام استفاده از لوله های PVC/PU اهمیت بیشتری داشت. لوله های PVC کمترین افت انسولین را در بین تمام مواد مورد مطالعه ایجاد نمودند. تجزیه و تحلیل سطح توسط ATR-FTIR وجود نرم

¹ polyvinylchloride

² pVc intravenous

³ polyethylene

⁴ polyurethane

⁵ thermoplastic olefin

کننده (که می-تواند به Tris (2-Ethylhexyl) Trimellitate (TOTM) نسبت داده شود) را در لایه SEBS کواکستروود شده PVC/SEBS برجسته نمود که احتمالاً در نتیجه مهاجرت از لایه PVC می‌تواند بر جذب دارو تأثیر بگذارد. PVC/PE و PVC/SEBS کواکستروود شده کمترین پتانسیل زتا را در بین تمام مواد مورد مطالعه با مقادیر مربوط به -39 mV و -36 mV ارائه نمودند و مربوط به بالاترین جذب انسولین بودند در حالیکه PVC/PU با بالاترین پتانسیل زتا (حدود -9 mV) بیشترین میزان جذب دیازپام را نشان داد. به نظر می‌رسد که مواد لایه‌ای کواکستروود شده نسبت به PVC به تنهایی دارای رهایش نرم‌کننده کمتری هستند. به‌عنوان نتیجه، الاستومرهای PVC/PE و ترموپلاستیک به تنهایی یا همراه با PVC می‌توانند جایگزین‌های جالبی برای لوله‌های PVC با توجه به پدیده جذب و انتشار نرم‌کننده باشند.

نتیجه‌گیری

جذب فرآیند پیچیده است که شامل چندین پارامتر از ماده و دارو در زمان است که پیش بینی آن را بسیار پیچیده می‌نماید. هیچ یک از مواد مورد مطالعه با همه داروها بی اثر نبودند اما SEBS و TPO همراه با PVC/PE به نظر می‌رسید که پدیده جذب کمتری را القا می‌نمایند و بنابراین جایگزین‌های بسیار جالبی برای لوله‌های PVC نشان می‌دهند. علاوه بر این، استفاده از جایگزین‌های کواکستروود شده برپایه PVC نیز توانایی نرم‌کننده را برای مهاجرت از مهاجرت ماتریس PVC کاهش داد، به‌ویژه برای PVC هم‌اکستروود شده با PE را دارا می‌باشد.

Reference

Tokhadze N, Chennell P, Bernard L, Lambert C, Pereira B, Mailhot-Jensen B, Sautou V. Impact of alternative materials to plasticized PVC infusion tubings on drug sorption and plasticizer release. *Scientific Reports*. 2019 Dec 12;9(1):18917.

DOI: 10.1038/s41598-019-55113-x

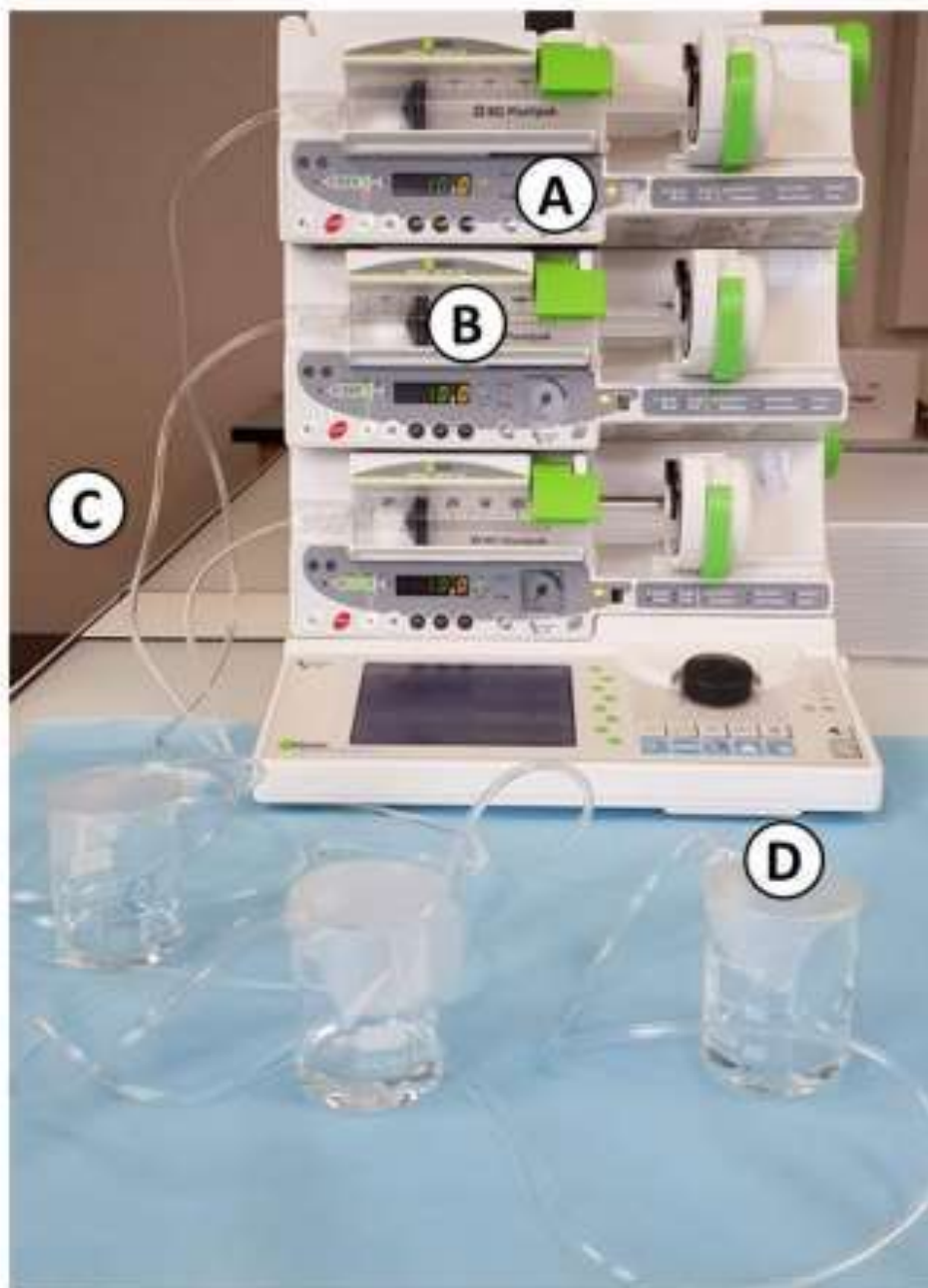


Figure 1. Picture of the experimental setup in dynamic condition (A) electric syringe pump; (B) 50 mL syringe; (C) infusion tubing; (D) withdrawing site at the tip of the tube).