

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ 3-D ДРУКУ У ВИРОБНИЦТВІ МІКРОГОЛОК

Кахніашвілі А. С., Гриценко В. І.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Сучасний фармацевтичний ринок насичений багатьма видами лікарських форм препаратів, що відрізняються шляхом введення, фізико-хімічними властивостями та їх прийнятністю різними категоріями населення. Попри їх різноманіття, кожна з них має свої переваги та недоліки, особливо традиційні лікарські форми (таблетки, розчини для ін'єкцій, порошки та інші). Сьогодні перед фахівцями галузі фармації постало нове завдання в розробці індивідуалізованих лікарських форм відповідно до нозології захворювання, віку пацієнтів та умов використання цих ліків. Рішення для цієї задачі можливо віднайти у технології 3-D друку, яка дозволить не тільки забезпечити розробку, а й дати початок виробництву для цих інновацій. Останні роки мікроголки є однією із перспективних лікарських форм, які активно досліджуються та розробляються саме за допомогою цього методу.

Мета дослідження. Обґрунтувати доцільність використання 3-D друку у фармації як нового методу отримання індивідуальних лікарських форм (мікроголок) та їх економічну раціональність.

Методи дослідження. Було проаналізовано наукову літературу, статті, дослідження використання технологій 3-D друку у фармації та медицині.

Основні результати. Технологія 3-D друку була започаткована ще на початку 1980-х років. З того часу вона отримала велике розповсюдження та вдосконалення і тепер є незамінним атрибутом у дослідженнях різних галузей виробництва та науки. Економічний компонент цих досліджень теж приємно вражає своєю доступністю у порівнянні з іншими доступними методами розробки лікарських засобів. Можливості 3-D друку великі, оскільки він дозволяє створювати високоточні моделі різної складності, розміру, текстури, щільності та ваги, залежно від матеріалів, які використовуються для виготовлення цих прототипів. До матеріалів відносять: фотополімери та фотополімерні смоли, термопластичні полімери у вигляді порошків та їх сумішей і філаменту, полімерні плівки. Також сьогодні виокремлюють декілька типів технології 3-D друку, а саме: метод пошарового наплавлення (FDM); вибіркоче теплове спікання (SHS); стереолітографія (SLA); струменеве нанесення матеріалів (MJ); вибіркоче лазерне спікання (SLS); цифрова світлодіодна проекція (DLP). Усі ці технології знайшли своє прикладне значення у медицині та фармації. Спочатку науковці тестували можливості 3-D друку у виготовленні протезів, імплантів та навіть органів людини, а зараз знайшли можливості застосувати цю технологію у фармації. Наразі, перспективними для розробки стали трансдермальні лікарські форми через їх зручність використання, безболісність, достатньо високу біодоступність (у порівнянні з пероральними формами) та безпечність. Актуальними для розробки та вивчення стали мікроголки через їх можливості для широкого застосування у дерматології, ревматології, ендокринології для забезпечення у пацієнтів високого рівня комплаєнсу. Проте дані препарати мають бути

виготовлені з надвисокою точністю, оскільки розмір голок може варіюватися від 100 до 1000 мкм, що наразі унеможлиблює їх серійне виробництво на фармацевтичних підприємствах без чітко встановленої технології виготовлення та обладнання. Наразі науковці успішно застосували можливості 3-D друку для створення цих моделей нової лікарської форми та тестують її в доклінічних та клінічних дослідженнях.

Висновки. Персоналізована медицина - це актуальна тема сьогодні, оскільки політична, економічна та соціальна ситуація в країні відкриває для фахівців медицини та фармації нові виклики в досягненні комплаєнсу у хворих та забезпеченні їх життя та здоров'я на високому рівні. Щоб створити сучасні лікарські форми, технологія 3-D друку є найкращим варіантом для швидкої розробки та серійного виробництва. Найперспективнішою лікарською формою наразі є мікроголки, які можуть бути виготовлені тільки за допомогою цієї технології, через їх високу специфічність та складність виготовлення. Саме тому актуальність 3-D друку зараз тільки зростає і дає фармацевтичній галузі можливості для розширення виробництва та розробки нових лікарських засобів та форм.