



באור: שלוש אסטרטגיות אפשריות לבניית כדורים מאריחים מחומשים. משמאל לימין: a - אריחים הנדבקים אלו ל

חוקרים בטכניון ובאוניברסיטה הלאומית של טייוואן פיתחו כדורים ננומטריים חלולים העשויים לשמש להעברת תרופות ולחיסון בטוח, המבוסס על חיקוי כימי של נגיפים טבעיים. המחקר, עבודה משותפת של פרופ' אהוד קינן וד"ר אפרת סולל מהפקולטה לכימיה ע"ש שולץ בטכניון ועמיתיהם בטייוואן בראשות פרופ' אי-צו צ'אן, פורסם בכתב העת *Communication Nature*.

גופים כדוריים הם תופעה נפוצה בטבע, הן בעולם החי והן בעולם הדומם. בדרך כלל הם נוצרים מהתלכדות של 12 אריחים מחומשים. דוגמאות לסימטריה כדורית כזאת הן כדורי באקי (מולקולות של פחמן 60) ונגיפים כדוריים. גם מבנים מלאכותיים, כגון כדור רגל וכיפות גאודזיות, בנויים באופן דומה.

הנגיפים הכדוריים שבטבע, מיישמים את הסימטריה האמורה כדי לבנות לעצמם קליפות כדוריות שקוטרן החיצוני הוא בין 15 ל-500 ננומטר. לדברי פרופ' קינן, "קליפות אלה בנויות מתת-יחידות חלבוניות המתלכדות באופן ספונטני בתנאים המתאימים ומתפרקות בתנאים אחרים. כך נוצר מעגל החיים הנגיפי. קליפות הנגיפים מלמדות אותנו שיעור חשוב לגבי האופן שבו אפשר לבנות גופים כדוריים מלאכותיים".

לחיקוי כימי של נגיפים כדוריים יישומים פוטנציאליים רבים, כגון אריזה ושינוע של תרופות וחומרים רגישים אחרים, סינתזה של חלקיקים ננומטריים בגודל אחיד, שליטה בפעילות הכימית של חומרים שונים, אנליזה כימית, קטליזה, ארכיטקטורה ברמה מולקולרית ואפילו חיסון בטוח המבוסס על אנטיגנים סינתטיים המחקים את הנגיפים המקוריים. בדומה לנגיפים טבעיים, מבנים אלה מסוגלים להיווצר ולהתפרק בתנאים סביבתיים מבוקרים.

בשנת 2007 הציע חלק מצוות החוקרים אסטרטגיה כללית לבנייה של קליפות כדוריות בשיטות של סינתזה כימית. הרעיון היה להכין במעבדה אריחים מחומשים שיוכלו להתלכד לכדור על פי מנגנונים כימיים שונים, באופן המזכיר הרכבה של כדורגל (ראו איור). אף שהעיקרון נראה פשוט, מימושו הניסיוני נתקל בקשיים רבים והניסויים נמשכו יותר מ-12 שנים, ללא הצלחה, גם בקבוצות מחקר אחרות.

בסופו של דבר הצליחו החוקרים בטכניון ובטייוואן לממש את האסטרטגיה האמורה. הם הכינו במעבדה אריחים מחומשים דמויי קערות שטוחות, שהתחברו באמצעות קטיונים של המתכת קדמיום. התלכדות ספונטנית של 12 אריחים מחומשים ו-30 יוני קדמיום יצרה כדור שקוטרו החיצוני 6 ננומטר ועובי קליפתו 1 ננומטר.

החוקרים מתכננים ובונים כעת כדורים בעלי הרכבים כימיים שונים, בהתאם לצרכים הרצויים, למשל לצורך משימות של חיסון, שחרור מבוקר של תרופות, ארכיטקטורה מולקולרית וניצול אנרגיית השמש.

{loadposition content-related}