

Współczesna teoria oddziaływań silnych, Chromodynamika Kwantowa (QCD), opisuje oddziaływanie silne sześciu typów kwarków, z których trzy nazywamy lekkimi (L), a trzy ciężkimi (H), w odniesieniu do fundamentalnej stałej QCD. Pełne rozwiązanie QCD jest w chwili obecnej niemożliwe, ale różne obszary teorii można skutecznie opisywać przez teorie efektywne. Domena lekkich kwarków jest opisywana poprzez tzw. chiralną teorię zaburzeń, zaś domena ciężkich kwarków jest opisana przez efektywną teorię opartą na rozwinięciu w odwrotnych potęgach masy ciężkiego kwarku.

W Przyrodzie, istnieją jednak także cząstki zbudowane zarówno z lekkich jak i ciężkich kwarków. Przeszło ćwierć wieku temu, autor wniosku wraz z kolegami Mannque Rho (Saclay, Francja) i Ismailem Zahedem (Stony Brook, New York, USA) zauważyli, że spójny opis teoretyczny takich cząstek wymusza pojawienie się bliźniaczych par cząstek o przeciwnych parzystościach, czyli tak zwanych dublerów chiralnych. Autorzy tej hipotezy przewidzieli także przerwę energetyczną rozdzielającą wspomniane dublery.

Pierwsze wyniki eksperymentalne zgodne z hipotezą dublerów pojawiły się dopiero w latach 2003/2004, i dotyczyły obiektów z najlżejszym ciężkim kwarkiem, tak zwanym kwarkiem c (charm czyli powabnym). Dopiero w 2015 roku współczesne eksperymenty osiągnęły możliwości produkcji dublerów zbudowanych z kolejnego ciężkiego kwarku b (bottom, zwanego również pięknym). Co więcej, eksperymenty te mają potencjał odkrywczy nie tylko dla dublerów mezonowych (kwark-antykwar), ale także dla dublerów barionowych (trzy kwarki) a nawet dla cząstek egzotycznych składających się z niekonwencjonalnej liczby kwarków/antykwarów. Celem projektu jest przewidywanie teoretyczne mas oraz sprzężeń dla tych nowych cząstek, w oparciu o najnowsze wyniki teoretyczne, w tym teorię strun opartą na dualnej hipotezie Maldaceny. Sukces grantu może doprowadzić do nowego sposobu klasyfikacji wszystkich cząstek elementarnych zbudowanych równocześnie z lekkich jak i ciężkich kwarków.