

ВЕЩЕСТВА, ЗА КОИТО СЕ ГОВОРИ

Рицинът – коварната отрова

Евгени Головински

През 1978 г. средствата за масово осведомяване в целия свят информираха читателите, зрители и слушатели за едно драматично събитие, което имаше пряко отношение към нашата страна. Българският писател и дисидент Георги Марков получи на автобусна спирка на моста „Ватерло“ в Лондон убождаване в крака от върха на един чадър.

Не след дълго той развива симптомите на тежък гастроентерит, съпроводени с висока температура. Три гена след инцидента

нашият сънародник умира. Аутопсията показва, че на мястото на убождането се открива миниатюрна куха топчица, в която има две мънички отвърстия. Последващи изследвания водят до извода, че в микроампулата е било вкарано вещество, чиито състав всъщност е бил познат отдавна на науката. Веществото се нарича рицин и се получава от екзотично растение със същото име. Криминалистите, които се заемат с разследването на инцидента, жертва на който става Георги Марков, категорично установяват, че се касае за атентат. Впоследствие става ясно участието на тозавашните тайни български служби в това отдавна планувано политическо убийство.

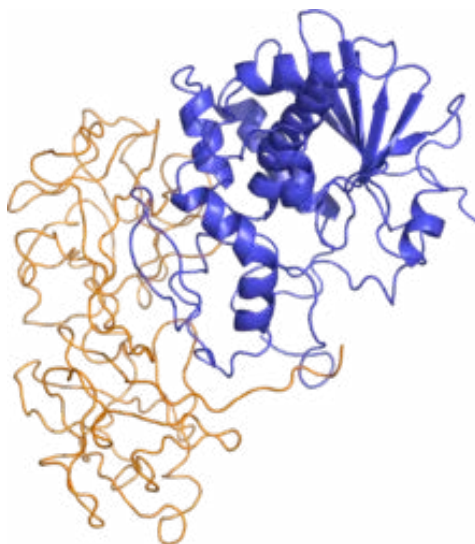
Атентатът срещу Георги Марков на моста „Ватерло“ в Лондон напомни на нашата общественост, че в негово



лице тя загуби талантивия автор на романа „Мъже“ и съавтор на популярната телевизионна поредица „На всеки километър“ и впоследствие автор на прочутите „Заочни репортажи от България“. От друга страна, коварният атентат срещу химика Георги Марков събуди интереса на хората към химическото съединение „рицин“.

Убийството на Георги Марков далеч не е единственият случай, в който рицинът е бил използван с престъпни – включително политически – цели, като специфична отрова. На 16 април 2013 г. двама висши държавници на Съединените щати получават по пощата пликче, съдържащо рицин. Това са сенаторът Роджър Уикър (Rodger Wicker) и самият американски президент Барак Обама (Barack Obama). Малко по-късно, на 26 май същата година, кметът на Ню Йорк Майкъл Блумбърг (Michael Bloomberg) също получава две писма, съдържащи рицин. За своята престъпна постъпка спрямо Уикър и Обама си признава в съда една известна американска актриса, която бива осъдена на 18 години затвор, както и да заплати внушителна парична сума.

За съжаление, споменатите случаи за използването на рицин с престъпни цели като коварно, бавно, но практически необратимо действаща отрова са нито изолирани, и вероятно нито последни опити на убийци. Особено притеснително е, че с приготвянето и съхранението на рицина, както и на други коварни отрови се занимават терористични организации като например „Ал-Каїда“. Още през 2001 г. кореспондент на английския вестник „Таймс“ съобщава за намерени инструкции за приготвянето на рицин в мазето на един дом в Кабул, който е бил използван от „Ал-Каїда“. Впрочем по този повод беше напомнено, че технологиите за производство на рицин са били разработени отдавна, още в периода на Втората световна война, тъй и дори преди нея, в Германия, Великобритания и Съветския съюз. За щастие, нито една от



Пространствен строеж на молекулата на рицина. Молекулата на този белтък е изградена от две вериги – А (каталитична) и В (лектинова), които са свързани с дисулфидна връзка

воюващите страни не е приложила отровата за военни цели.

Веществото рицин е токсин, който се съдържа в растението рицин, наречено още „кърлеж“ – *Ricinus communis* – и принадлежи към семейство Млечкови (на руски растението се нарича „клещевина“, на немски – „*Wunderbaum*“, на английски – „*Castor plant*“). Растението е разпространено в Източна Африка, обаче се сажат и в редица други страни с подходящ климат. Отровно е цялото растение, но особено богати на токсина са семената, които съдържат от 45 до 60 % рициново масло. В растението и неговото масло токсинът се съпътства и от други токсични вещества, едно от които е алкалоидът рицинин. Семената на растението по външния си вид наподобяват бобови зърна. Името „кърлеж“ идва от приликата на семената с познатото на всички насекомо „кърлеж“, когато се е напило с кръв.

Попадането на рицин в организма на човека чрез сдъбване и последващо поглъщане на семена на растението обикновено



Храст на растението *Ricinus communis*, от чиито семена се получава токсинът рицин



Семена на растението *Ricinus communis*

е много рядко и е въпрос на случайност. В този случай след един латентен период от 4 до 8 часа настъпва гадене, повръщане, кърваво разстройство, поява на колики, спадане на артериалното налягане, увреждания на черния дроб, бъбреците, стомаха и червата. При поемане на смъртна доза

рицин фаталният изход настъпва след 36 до 72 часа. При приемането на рицин орално (през устата) изчислената средна смъртна доза (LD50) е 0,3 мг/kg. Според някои пресмятания за постигането на летален ефект е достатъчно поемането на две семена от растението. Очевидно, практическата употреба на рицина като отрова с терористични цели не може да разчита на успех при орално въвеждане. Ето защо злодеите се съобразяват с това, че токсичните ефекти на рицина се проявяват особено явно при проникване в организма чрез вдишване на аерозол, както и непосредствено в кръвния ток (инжекционно, както по същество е бил случаят с убийството на Георги Марков). Чрез инхалиране рицинът попада в организма, когато е във вид на фин прах. На този начин на въвеждане очевидно разчитат онези, които изпращат отровното вещество в плик по пощата.

Високата токсичност на рицина, особеностите в неговите свойства, сравнително достъпната технология на получаване и други негови характеристики привличат химици, биохимици, технолози, фармаколози и токсиколози да насочат изследователския си интерес към това вещество. Самата методика за получаване на рицина е позната и успешно прилагана отдавна. Това вещество е своеобразен страничен продукт на технологията за добиване на рициново масло. То се добива чрез пресуване или посредством екстрахиране от семената на рицина (*Ricinus communis*). Рициновото масло се използва в медицината (като пургативно средство), като смазочно масло, като омекотител в някои технологии и в други случаи. Самият рицин се получава чрез екстрахиране от остатъците, получени при производството на рициновото масло.

Днес химията и биохимичните механизми на действие на рицина са изучени в много големи подробности, но ставаме свидетели и на нови факти относно това вещество.

Рицинът е глобуларен водноразтворим протеин, чиято молекулна маса е 60 – 65 кДа. Молекулата на рицина е изградена от две вериги (субединици), означаващи като А и В. Техните молекулни маси са приблизително еднакви и съответстват на 32 и 34 кДа. Верижата А (RTA, каталитична) е изградена от 267 аминокиселинни остатъка, има три структурни домейна, включващи както алфа-спирала, така и бета-листовидни участъци. Верижата А проявява ензимните функции на N-глюкозидаза. От своя страна, В-верижата (RTB, лектинова) представлява лектин, изграден от 262 аминокиселинни остатъка. За В-верижата не са характерни вторични структури. Двете вериги в молекулата на рицина са свързани с дисулфидни връзки. Интересен е фактът, че за да прояви своето токсично действие, рицинът трябва да се разпадне на съставлящите го А- и В-вериги. Къде точно в клетката става това разпадане – дали в ендоплазматичния ретикулум или в цитозола – обаче засега не е изяснено.

За изясняване на молекулните механизми на действие на рицина са провеждани многобройни задълбочени изследвания. Беше показано, че той се отнася към групата белтъци (т.нар. RIP протеини), увреждащи функцията на рибозомите. Посредством един многостъпален процес рицинът инхибира биосинтезата на белтъци в клетката, което в крайна сметка довежда до нейната гибел. Цитотоксичното действие на рицина, характерно и за други подобни на него токсини, насочи вниманието на някои изследователи към въпроса, дали той не би могъл да се окаже ефективен като цитостатик в химиотерапията на някои злокачествени тумори. Нещо повече, говори се за това, че рицинът е възможен модел за създаването на лекарствени средства от ново поколение. Действително, има опити на основата на рицина да разработят модифицирани негови структури, които да станат база за конструирането на лекар-

ства не само срещу злокачествени тумори, но и препарати за терапия на някои аутоимунни заболявания, както и противовирусни ваксини. Нека отбележим също, че се правят и опити за намиране на препарати за лекуване на отравяния с рицин. Това е особено важно, защото досега противоотрова срещу рицина няма. Да не забравяме, че неведнъж се е оказвало вещества, проявяващи крайно нежелани ефекти, неочаквано да намерят полезни приложения.

Дали рицинът (или неговите производни) би могъл да намери някакво приложение като лекарство, е въпрос на бъдещи изследвания. Засега обаче виждаме, че този токсин от растителен произход буди интерес най-вече със своите мощни и коварни токсични ефекти. Видяхме, че веществото може да проникне в организма било през устата, било чрез вдишване на прахообразен рицин (като аерозол), било чрез кръвния ток. При опити с животни е установено, че летален ефект се постига с близо хилядократно по-висока доза, когато рицинът се въведе през устата, а не инжекционно. В този случай рицинът предизвиква гибел на червените кръвни тела и смъртта настъпва след 36 до 72 часа след въвеждането на леталната доза. Смъртоносното действие на рицина и неговото евентуално използване като бойна отрова стават повод токсинът да бъде включен в списъците на забранените биологични и химически оръжия в международните конвенции от 1972 и от 1997 г. Не бива обаче да се пренебрегва опасността от прилагането на рицин от терористи. Обществеността неведнъж е била информирана за разкриването на места, в които се приготвя и съхранява рицин, както и за случаи на неправомерно пренасяне на токсина през граници от терористични групировки. За съжаление, свойствата и различните видове ефекти на веществата стават обект на интерес не само от учени, но и на злонамерени лица и общности. ■