

**Дозата прави отровата
есе спечелило „1000 стипендии“ за втори път
Стилияна Стоянова**

За всеки аспект от живота важи т.нар. „златна среда“. Това е мярка, която за различните хора и ситуации е различна, но тя отбелязва границата между много и малко и балансира количеството. За дозата на отровата е относително, субективно дали ще е зловредна или полезна – зависи „Колко?“. Даваме ли си сметка, че в ежедневието ни дори храната може да е отрова? Можем ли да злоупотребим с приема на дадено лекарство, без да има последствия за организма ни? А от какво се правят повечето лекарства? И къде се спотайват отровите в химическата наука?

От дълбока древност хората са използвали различни химически вещества и отровите са едни от тях. Най-често отровите в миналото, както и сега са се извличали от растения и животни. Най-разновидно е било приложението им от миналото до наши дни. Многообразието на тази тема идва от различните отрови, които познаваме. А такива вещества като отровите са често срещани в химията. На първо място – те са химически вещества, а също така са свързани с химически процеси при попадане в организма. Отровите олицетворяват най-разнообразни страни на химията. Те присъстват и в органичната, и в неорганичната химия. Притежават киселинни, основни и неутрални химически свойства. Не е от значение дали са елементи или съединения, с метални или неметални свойства, с мирис или без, с цвят или безцветни. Отровите са чужди вещества, и когато попаднат в човешкия организъм, те предизвикват протичане на желани или нежелани химични реакции. Има няколко фактора, които влияят на действието на отровата. Това са: концентрация – дали ще е концентрирана или разреждана отрова; доза – количеството отрова, което поемаме съпоставено с нашите килограми; дори реактивността на собствения ни организъм. Отровите пречат на тялото да функционира правилно – някои дразнят дихателните пътища, други разяждат кожата, блокират важни ензими и др. вредни действия. Затова отровата може да разруши основни жизнени процеси в човешкия организъм, но за да стане това, е необходимо да се отчете фактора на дозата на отровата. В зависимост от количеството, което попада в организма, отровата може да причини смъртоносно отравяне или пък човешкия организъм да привикне към нея. В зависимост от предназначението си отровата може да послужи като убиец за вредни микроорганизми в нашия организъм и така да е полезна. Самата отрова може да бъде смъртоносна без съмнение, но употребата ѝ от хората изяснява това твърдение. Да, дозата прави отровата, но важи и обратния случай – дозата прави лекарството! В зависимост от отровата се оформя и дозата и обратно.

Отровата – вещество, което е чуждо, попаднала в организма ти, по различни причини, има сили – или да помогне, или да те спъне. Бих казала, че отровата не може да бъде приета еднозначно от всички. Дори когато се борим с настинка, това което е лекарство за нас, убива бактериите или вирусите. Може отровата при едни да послужи като лекарство за други – като отровата от пепелянката на Ръсел. Въпреки че се смята за една от най-смъртоносните змии в света, отровата ѝ може да послужи като лекарство при хора, които имат проблеми с кръвосъсирването. Полезното вещество се извлича от отровата и става лекарство за хората, които имат нужда от него. На този принцип се произвеждат лекарствата и в миналото така се е зародила лекарствената химия.

Отровата може да бъде лекарство и лекарството – отрова. Много наркотични вещества се използват в медицината. Първоначално желанието на медиците е да се използва упойващото и болкоуспокояващото действие на наркотиците. За съжаление се установява, че всички те водят до пристрастяване, което впоследствие изисква постепенно увеличаване на дозата. Наркотични вещества са и алкохолите. Етиловият алкохол – C_2H_5OH води до редица заболявания и до отравяния в човешкия организъм. Нисшите алкохоли са токсични, а първият им представител е доказано силно отровен. Това е метиловият алкохол – CH_3OH , който може да доведе до слепота и да спре дишането. Метанолът при доза 10 пъти по-малка от тази на етанола води до смърт. Употребата на C_2H_5OH в големи количества наведнъж довежда до остро отравяне, а при ежедневния му прием в различни дози се получава хронично отравяне, засягащо не само черния дроб, но и всички клетки на организма. Лекарствата като химически субстанции притежават способността да ни излекуват, но повечето лекарства помагат на едно, докато страничните му ефекти увреждат друго. Антибиотиците, които приемаме убиват не само вредните, а и полезните микроорганизми. Дозата описва много разновидности на количеството лекарство, което употребяваме. Лечебна доза от някое лекарство е тази, която ни помага. Когато превишим тази доза се появяват отрицателните въздействия на лекарството върху организма ни.

Действието на някои газове може да обхваща много различни аспекти – от полезно, дразнещо, задушаващо и дори смъртоносно. Естествено е че действието им зависи от количеството, т.е. в каква доза ги приемаме. Озонът, алотропната форма на кислорода, може да ни донесе „глътка свеж въздух“, когато е в малки количества. От друга страна O_3 може да бъде токсичен, когато приетата доза е преувеличена. Някои физични свойства на газообразните съединения, въпреки че са неприятни, могат да помагат на човека. Безцветният газ NH_3 оказва първа помощ на припаднали хора – при вдишване на малки количества. Той се използва за тази цел благодарение на дразнещата му миризма. По-опасни могат да бъдат газовете, които нямат нито цвят, нито

мирис. Такъв газ е въглеродният оксид - CO, който се получава при непълно горене на въглеродни материали. Дишането е най-естественото действие, което правим, за да оцеем. Вдишвайки CO в големи количества обаче, ние излагаме организма си на опасност от отравяне и дори на смърт. Попадайки в организма ни CO измества O₂ от пренасящия го хемоглобин в кръвта. В новото съединение – карбоксихемоглобин, се образуват много здрави връзки. Така свързан CO спира достъпа на кислород до клетките на организма ни. При продължителен престой в наситена с въглероден оксид среда, процесът на изместване на CO от O₂ в карбоксихемоглобина става невъзможно. Затова премахването на човека от опасната среда и преместването му на място с чист въздух може да предотврати фаталния край. Хлорът, който е задушлив газ, убива микроорганизмите в плувните басейни и питейната вода, по този начин водата става безопасна за хората. Някои киселинни газове(например SO₂, NO₂), освен че сами по себе си са задушливи и дразнещи, образуват разяждащи киселини(H₂SO₃, H₂SO₄, HNO₂, HNO₃). Има разнообразие от физиологично действие и свойства на газовете, но това разкрива многото странични ъгли, през които гледам на химията.

В случая с дозата на отровата нито черното е изцяло черно, нито бялото е изцяло бяло. Съединения от един клас, например киселини, не могат да се разглеждат под общото наименование вредни или полезни. Те могат да бъдат и двете. В много от храните, които всекидневно консумираме има органични киселини – лимонена, винена, оцетна, млечна и др, но това не ги прави вредни или разяждащи, напротив придава им ценни вкусови качества. Млечната киселина придава вкуса на млякото. Тя се образува и в мускулите на нашето тяло при голямо физическо натоварване, което причинява болка и умора. Витамин С е аскорбинова киселина, която укрепва имунната ни система. Ами образувалите се киселинни дъждове, които увреждат растения и мраморни паметници, защото разяждат живата материя? Друго разяждащо действие е това на натриевия хидрооксид(сода каустик) и на белината(NaClO), които използваме в бита като почистващи препарати. Макар че ефикасно премахват замърсявания, те могат при попадане върху кожата ни да създадат сериозни рани.

Животоподдържащите вещества изключително се влияят от количеството, в което ги приемаме. Липсата им води до увреждане или смърт. Преувеличаването с тях също води до увреждане или смърт. Тази разлика се извежда от дозата им. Организмите не могат да живеят без кислород. При липсата му организъмът се задушава. При приемане на оптимално количество O₂ организъмът функционира нормално. В среда от чист кислород кръвта ни се пренасища, което води до кислородно отравяне. Въпреки това чистият кислород също може да бъде полезен. Използват го водолази, летци, а също и в медицината при тежко пострадали пациенти. Друг такъв пример е водата. Когато не приемаме вода, организъмът умира за кратко време. От друга страна при изключително голямо количество вода в организма, се появяват редица от симптомите на отравяне – повръщане, разстройване на нервните сигнали, сърдечния ритъм и др. Фаталният изход може да е смърт. Хранителните вещества са важна част от нормалното ни функциониране. Микроелементи са тежките метали желязо, мед, цинк и др, а към макроелементите спадат фосфор, хлор и др. Организъмът ни се нуждае от тези химични елементи, защото всеки от тях има важна роля при изграждането, развитието и функционирането му. Повечето от тях са отровни, и за да изиграят ролята си като полезни елементи в организма ни, трябва да ги приемаме в много малки количества. В обратния случай се проявяват като отрови. По същия начин витамините оказват влияние на човека. Ако липсва витамин С болестта е скорбут, ако липсва желязо болестта е анемия. При оптимални количества витамини тялото ни е по-здравно. Умереното и балансирано количество определя дозата на полезността.

Химическите отрови имат много лица. Това коя страна ще се разкрие зависи откъде ще ги погледнеш, но има една отправна точка, наречена доза. Полезните вещества се превръщат във вредни, когато дозата им не отговаря на нормалността. Вредните отрови могат да лекуват. Преувеличени жизнено необходимите вещества започват да ни тровят. Предозиран означава повече. Недостиг означава нищожно количество. Оптимален означава безвреден. Дозата определя какво ще бъде действието, на която и да е химическа субстанция.