

САМОУБИСТВО УБРИЗГАВАЊЕМ ИНСУЛИНА – ПРИКАЗ СЛУЧАЈА

Слободан НИКОЛИЋ, Татјана АТАНАСИЈЕВИЋ, Весна ПОПОВИЋ

Институт за судску медицину, Медицински факултет, Универзитет у Београду, Београд

КРАТАК САДРЖАЈ

Самоубиство извршено интравенским убризгавањем велике дозе неког лека ретко се среће у форензичкој пракси. Инсулин као средство за извршење самоубиства и убиства могу употребити оболели од шећерне болести, исто као и здраве особе. Постмортална форензичка дијагноза предозирања инсулином веома је сложена. На основу околности случаја и спољашњег налаза установљених током полицијског увиђаја првенствено треба преиспитати да ли је реч о самоубилачком убризгавању инсулина. Потом треба извршити судскомедицинску обдукцију, микроскопски и хемијско-токсиколошки преглед органа, те и биохемијске анализе крви, урина и течности стакластог тела ока. У форензичком смислу, за процењивање постојања хипогликемије у моменту умирања најзначајније је утврђивање концентрације глукозе, лактата и јона калијума у течности стакластог тела ока. Откако се инсулин употребљава као лек, на Институту за судску медицину у Београду само је у два случаја несумњиво доказано да је самоубиство почињено убризганом прекомерном дозом инсулина. Овим приказом истражујемо управо такав један случај, смрт 84-годишњег мушкарца који је педесетак година боловао од дијабетеса, а последњих двадесет година живота је користио инсулин. Покојник је употребљавао препарат *Monotard HM*[®]. Сем самог покојника и опроштајне поруке коју је он написао, у току увиђаја је пронађено неколико празних и полупразних ампула овог лека. Недељама пре самог извршења покојник је најављивао управо самоубиство убризгавањем прекомерне дозе инсулина.

Кључне речи: инсулин; предозирање; самоубиство; форензичка патологија; обдукција

УВОД

Самоубиство извршено интравенским убризгавањем велике дозе неког лека ретко се среће у форензичкој пракси. Инсулин као средство за извршење самоубиства могу употребити особе које га користе као лек – дијабетичари, исто као и здраве особе којима је он на било који начин доступан и које умеју да га апликују. Пешел (*Peschel*) [1], на пример, наводи само пет самоубистава инјектирањем велике дозе инсулина забележених у двадесетогодишњем обдукционом материјалу (у око 40.000 обдукција утврђено је приближно 6.500 самоубистава, од којих су у четири случаја жртве били медицински радници). Још су ређе задесне и убилачке смрти узроковане убризгавањем прекомерне дозе инсулина [2, 3]. Постмортална форензичка дијагноза предозирања инсулином је сложена: сем анализе обдукционог, микроскопског, хемијско-токсиколошког и биохемијског налаза, она обухвата и полицијску истрагу и увиђај. Откако се инсулин употребљава као лек, на Институту за судску медицину у Београду само је у два случаја несумњиво доказано да је самоубиство почињено убризганом прекомерном дозом инсулина.

ПРИКАЗ СЛУЧАЈА

Мушкарца старог 84 године, удовца без деце, мртвог је наша у касним преподневним часовима особа која је била уговорно обавезана на његово доживотно издржавање. На сточићу крај кревета су пронађене три полупразне и две празне ампуле хуманог инсулина *Monotard HM*[®], као и три пластична шприца – два празна и један у којем се налазила мала количина лека (Слика 1). Полицијским увиђајем је установљено да у стану покојника није било трагова бор-

бе, прметања или пљачке. Међу покојниковим личним стварима пронађена је опроштајна порука. Хетероанамнестичким путем се дошло до података да је покојник последњих месеци био депресиван и да је недељама пре самог извршења најављивао самоубиство убризгавањем прекомерне дозе инсулина. Подаци о томе да је био психијатријски лечен нису постојали. Знало се, међутим, да је покојник од својих тридесетих година боловао од шећерне болести и да је последњих двадесет година редовно узимао једну јутарњу дозу инсулина 22 и.ј. *Monotard HM*[®]. Боловао је и од коронарне болести и хипертензије, због чега је узимао лекове којима се од њих лечио. Повремено је користио лекове за смирење и хипнотике. Оперисао је аденом простате и катаракту. Саме околности случаја (уговор о доживотном издржавању, бројни лекови које је покојник користио, опроштајно писмо и друге) навеле су истражног судију да затражи судскомедицинску обдукцију.



СЛИКА 1. Празне ампуле лека и шприцеви на сточићу (снимљено при увиђају).

FIGURE 1. The empty drug ampullae and plastic syringes on the room-table (photographed during the scene investigation).

Обдукција тела извршена је сутрадан. Њом је утврђено да је жртва била средње развијена и средње ухрањена особа. Мртвачка укоченост и нефиксиране мртвачке мрље биле су изражене. Спољашњим прегледом је на предњем трбушном зиду, десно и лево од пупка, уочено најмање пет тачкастих рана од убода иглом, по две и три у низу, са минималним хематомима у околини (Слика 2). У нивоу рана је поткожно масно ткиво нагњечено у виду канала. Микроскопским прегледом ово је и потврђено – на месту убода су уочена свежа крварења у дерму.

Обдукцијом и микроскопским прегледом органа установљено је следеће: едем мозга (тежина 1400 g); липоматоза, фиброза, мрка атрофија и хипертрофија миокарда (тежина 320 g); сакуларна анеуризма почетног дела аорте и дилатација грудног дела аорте; едем плућа и акутни емфизем (укупна тежина плућа 1200 g); масна промена хепатоцита, неспецифични портни хепатитис, мрка атрофија јетре; холестеролоза; периканаликуларна фиброза и липоматоза панкреаса; бенигна нефросклероза и хронични пијелонефритис; генерализована атеросклероза артерија; пасивна хиперемија свих органа и ткива. Желудац је био практично празан, без остатака хране или таблета. Сем убода на трбуху, обдукцијом нису установљене друге механичке повреде на неким ткивима и костима.

Околности случаја упућивале су на самоубилачко убризгавање прекомерне дозе инсулина, па су узети узорци за хемијско-токсиколошке анализе. Оне су извршене на Институту за токсикологију и фармакологију Војномедицинске академије у Београду. Доказано је присуство кофеина у крви и течности стакластог тела у концентрацији од 0,555, односно 1,059 mg/l (вршена је мултиколонска течна хроматографија са ултраљубичастом-спектрометријском потврдом – REMEDI HS систем). Биохемијским анализама течности стакластог тела установљено је присуство лактата и јона калијума у концентрацијама 6,0 mmol/l, односно 8,0 mmol/l. Глукоза у стакластом телу није детектована. Забележено је квалитативно присуство глукозе у урину, али не и кетонских тела.

У закључку о узроку смрти стоји да обдукциони налаз, микроскопски преглед органа, резултати хемијско-токсиколошких и биохемијских анализа, као



СЛИКА 2. Места убода на кожи (снимљено током обдукције).
FIGURE 2. Injection marks on the skin (photographed during the autopsy).

и околности самог случаја, указују на то да је смрт насилна и да је наступила услед убризгавања прекомерне дозе инсулина.

ДИСКУСИЈА

Бета-хелије панкреаса стварају проинсулин, полипептид који се састоји из два ланца, А и В, спојених такозваним спојним, С-пептидом. У секреторним зрнцима ових хелија врши се издвајање С-пептида из молекула проинсулина, тако да се процесом емицитозе у серум у размери 1:1 ослобађају инсулин, као хормонски активна супстанца, и хормонски инактивни С-пептид [2-4]. Полуживот инсулина у плазми траје приближно 5-8 минута, а С-пептида око 10-20 минута [2]. Фабричким препарати инсулина не садрже С-пептид. То значи да ће код особа које су из било којег разлога примиле или узеле веће количине егзогеног инсулина концентрација инсулина у плазми бити већа него концентрација С-пептида. Овим путем се, стога, на најезактнији начин утврђује предозирање егзогеним инсулином. Међутим, у виду треба имати да је због путрефакције постмортална концентрација С-пептида врло брза, па је тумачење резултата понекад веома отежано [3]. Данас се радиоимуноесеј (radioimmunoassay – RIA) користи као метод избора и за утврђивање постморталне концентрације инсулина у серуму. Нажалост, ова техника није одомаћена на Институту за судску медицину у Београду.

Убрзо након смрти концентрација глукозе у крви због путрефакције нагло опада [3, 4], те целокупна глукоза у крви може постмортално бити разграђена за око осам сати [5]. Како у случајевима предозирања инсулином смрт наступа услед хипогликемије, тешко је рећи да ли је постмортално одређена ниска концентрација глукозе у крви последица предозирања инсулином или последица гликолизе услед дејства анаеробних путрефакционих бактерија. Сматра се да су лактати продукти постморталне гликолизе (разградњом једног молекула глукозе настају два молекула лактата), те да постморталне високе концентрације лактата могу одредити степен путрефакције. Висока постмортална концентрација јона калијума у телесним течностима такође упућује на степен путрефакције – овај се интрацелуларни јон постмортално ослобађа из хелија лизираних путрефакцијом. Сматра се да се од свих телесних течности стакласто тело најмање постмортално мења путрефакцијом и да концентрације различитих супстанција у њему, биохемијски одређене постмортално, најбоље одговарају и корелирају са концентрацијама какве су биле за живота. Сходно томе, на хипогликемију у моменту смрти упућују врло ниске концентрације глукозе или њено одсуство у стакластом телу ока, као и ниске вредности комбинованих концентрација глукозе и лактата у истом материјалу. У том смислу, број добијен збиром концентрације глукозе и половине концентрације лактата одређених у стакластом телу, а који је мањи од 8,9 mmol/l, представља биохемијску формулу и критеријум за постмортално одређивање хипогликемије у тренутку смрти неке особе [5]. У конкретном приказаном слу-

чају, установљена ниска концентрација лактата и одсуство глукозе у стакластом телу потврдили су да је непосредно пред смрт хипогликемија постојала. Ниска концентрација јона калијума, пак, упућивала је на почетну путрефакцију, што је значило да утврђене ниске концентрације лактата и одсуство глукозе нису биле последице трулежних процеса.

Хипогликемијски ефекат инсулина поспешују лекови из групе инхибитора моноаминоксидазе, те барбитурати, бета-блокатори, салицилати, тетрациклини, фенфлурамин и клофибрат [2]. Комбиновано узимање инсулина и ових лекова чини да смртни исход самоубиства буде извеснији. Ови лекови могу и да маскирају симптоме хипогликемије [6]. Управо стога у случајевима предозирања инсулином треба извршити и комплетну хемијско-токсиколошку анализу биолошког материјала. Анализом коју смо ми извршили у крви и стакластом телу нађене су минималне концентрације кофеина.

Пре седамдесетак година се у лечењу шизофреније користио такозвани инсулински шок, па се још од тада зна да је и едем плућа озбиљна компликација хипогликемије [7]. Хипогликемија активира симпатички део аутономног нервног система, тако да у плућима настаје вазоконстрикција капилара и поремећај алвеолокапиларне пермеабилности. Хипогликемија узрокује селективну, чак асиметричну вулнерабилност неурона, вазоспазам и асиметрични проток крви кроз мозак [8]. Алкалоза, којом је хипогликемија праћена, те хипоксија услед плућног едема додатно продубљују иреверзибилне промене у централном нервном систему, чиме се узрокује едем мозга и смрт [8, 9]. Дакле, плућни едем и едем мозга јесу општи танатолошки, више или мање карактеристични знаци хипогликемије. С једне стране, обдукција и микроскопски преглед органа потврђују хипогликемијски шок, а, с друге, искључују друге узроке смрти. У оваквим случајевима обдукцијом треба потврдити и места инјектирања инсулина. Будући да су убоди атрауматски, то каткад може бити веома тешко. И имунохистохемијске методе се користе за директно доказивање присуства инсулина у поткожном масном ткиву на месту инјектирања [10].

Препарат *Monotard НМ*[®] је хумани инсулин средње дугог дејства. Он почиње да делује за око два сата након убризгавања, максимално дејство постиже 7-15 сати по узимању, а укупно трајање његовог деловања је око 22 сата. Будући да је обдукцијом установљено најмање пет убода на телу покојника, те да се у шприцевима нађеним на лицу места могло апликовати највише по 40 и.ј., може се претпоставити да је у приказаном случају болесика доза инсулина коју је он узео била око 200 и.ј. С обзиром на степен у којем су биле изражене лешне особине и, с њима у вези, на апроксимативну процену времена наступања

смрти, могуће је рећи да је инсулин највероватније узет у поодмаклом ноћном добу, очигледно јутарњих часова у којима је покојник пронађен.

ЗАКЉУЧАК

Форензичка процедура за утврђивање предозирања егзогеним инсулином као узрока смрти обухвата: ваљан полицијски увиђај (налажење и скупљање лека и шприцева); комплетну обдукцију и патохистолошки микроскопски преглед (утврђивање места убода иглом – макроскопски, односно микроскопски, или, најбоље, имунохистохемијски); одбацивање других могућих узрока смрти (искључење могућности постојања тумора који луче инсулин, инсулинома, на пример); токсиколошко-хемијску анализу (изналажење других супстанција које су могле бити комбиноване са инсулином); биохемијске налазе (утврђивање концентрације глукозе, лактата, јона калијума, инсулина и С-пептида у биолошким течностима). Нажалост, из техничких разлога и због одсуства рутинске сарадње са неком од биохемијских лабораторија у којој би се могли анализирати постмортални узорци телесних течности, у нашем истраживању није утврђена постмортална концентрација егзогеног инсулина. Могуће је да се више пута догађало да смрт дијабетичара зависно од инсулина форензички буде протумачена као природна и у вези са основном метаболичком болешћу, а заправо је била насилног порекла – самоубиство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Peschel O, Betz P, Eisenmenger W. Injection of toxic agents: an unusual cause of death. *Forensic Sci Int* 1995; 75:95-100.
2. Batalis NI, Prahlow JA. Accidental insulin overdose. *J Forensic Sci* 2004; 49(5):1117-20.
3. Di Maio VJ, editor. *Forensic Pathology*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press; 2001.
4. Knight B, editor. *Forensic Pathology*. 2nd ed. London: Arnold; 1996.
5. Karlovsec MZ. Diagnostic values of combined glucose and lactate values in cerebrospinal fluid and vitreous humor – our experiences. *Forensic Sci Int* 2004; 146S:S19-S23.
6. Junge M, Tsokos M, Poeschel K. Suicide by insulin injection in combination with beta-blocker application. *Forensic Sci Int* 2000; 113:457-60.
7. Uchida D, Ohigashi S, Hikita S et al. Acute pulmonary edema caused by hypoglycemia due to insulin overdose. *Internal Medicine* 2004; 43 (11):11056-9.
8. Shirayama H, Ohshiro Y, Kinjo Y et al. Acute brain injury in hypoglycaemia – induced hemiplegia. *Diabet Med* 2004; 21:623-4.
9. Auer RN. Hypoglycemic brain damage. *Forensic Sci Int* 2004; 146:105-110.
10. Lutz R, Pedal I, Wetzel C, Mattern R. Insulin injection sites: morphology and immunohistochemistry. *Forensic Sci Int* 1997; 90:93-101.

A SUICIDE BY INSULIN INJECTION – CASE REPORT

Slobodan NIKOLIĆ, Tatjana ATANASIJEVIĆ, Vesna POPOVIĆ
Institute of Forensic Medicine, School of Medicine, University of Belgrade, Belgrade

ABSTRACT

Suicide by injection of insulin overdose is uncommon. Insulin has been used as an agent for suicide both in diabetics and healthy subjects. The methods of postmortem forensic diagnosis of insulin overdose were reviewed. Police investigation could be crucial to document the amount and type of insulin used. In addition, the complete forensic autopsy, microscopic analysis of tissue samples, consecutive chemical-toxicological investigation and appropriate laboratory tests are required to make proper diagnosis in these cases. To assess pre-mortem hypoglycemic state at the time of dying, it is necessary to establish postmortal concentrations of glucose, lactate and potassium in vitreous humor. Since the use of insulin for medical treatment, only two cases with diagnosis of suicidal insulin overdose were confirmed at the Institute of Forensic Medicine in Belgrade. In this paper, the authors present one such case. An 84-year-old male was found dead in his flat. He had

diabetes mellitus during the last fifty years, and he used insulin twenty years. A few empty insulin ampullae and plastic syringes were found nearby deceased, on the room-table during the crime scene investigation, as well as his suicidal note. The forensic autopsy, microscopic, chemical-toxicological and biochemical analyses of tissue and body-liquid samples as well as police investigation indicated suicide due to insulin-overdose.

Key words: insulin; overdose; suicide; forensic pathology; autopsy

Slobodan NIKOLIĆ
Institut za sudsku medicinu
Deligradska 31a, Beograd
Tel.: 011 682 522
E-mail: bobanvladislav@yahoo.com