

ელვა და მისი ზემოქმედება ადამიანზე

მკურნალიძე ი., კაპანაძე ნ., ხუციშვილი ე.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი,
I.Mkurnalidze@gmail.com

ანოტაცია. ნაშრომში აღწერილია ელვის ზემოქმედება და მისი გავლენა ადამიანის სხვადასხვა სასიცოცხლე სისტემებზე. მოცემულია რეკომენდაციები ადამიანის ქცევის შესახებ ელჭექის დროს. საკვანძო სიტყვები: ელვა, ძაბვა, ორგანიზმი.

ელჭექი ბუნების მრისხანე მოვლენაა, რომელსაც დიდი დამანგრეველი ძალა გააჩნია. ელვის დარტყმის საშიშროება განპირობებულია მისი მაღალი ძაბვით (ასეული მილ. ვოლტი), დენის დიდი ძალით (ასი ათასობით ამპერი, როცა ადამიანის სიკვდილს ორიოდ ათეული მილიამპერიც იწვევს) და მაღალი ტემპერატურით (30 ათასამდე გრადუსი), რომელიც 5-ჯერ აღემატება ტემპერატურას მზეზე. ყოველდღიურად დედამიწაზე დაახლოებით 8 მილიონი ელვა ფიქსირდება. მისი მოქმედების ხანგრძლიობა და ალბათობა, იმისა, რომ ადამიანს დაეცეს მცირეა, მაგრამ მაინც არსებობს და მისი უგულვებელყოფა არ შეიძლება. რიგი წყაროების თანახმად [1], (<https://www.mzke.ru>) დედამიწაზე ელვით გამოწვეული სიკვდილიანობა ყოველწლიურად 600-24000 ადამიანს აღწევს.

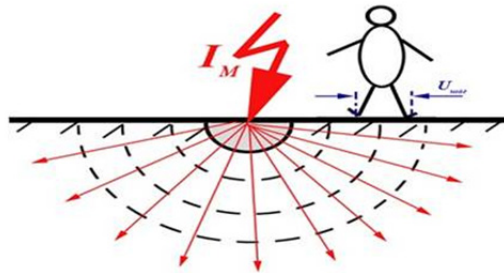
ადამიანის სხეული ელექტრობის კარგი გამტარია. ცნობილია, რომ ადამიანზე ელვის ზემოქმედება წარმოადგენს დენის ძალიან დიდ დარტყმას, რომელიც მედიცინაში კლასიფიცირდება როგორც ელექტროტრავმა. განმუხტვის ძაბვა თითქმის 300 კვ-ს აღწევს, და იწვევს თითქმის მთელი ორგანიზმის ტრამვას (<https://www.mzke.ru>, [https://www.accuweather.com > weather-news](https://www.accuweather.com/weather-news)) ელვის პირდაპირი დარტყმა იწვევს გულის გაჩერებას. თუ დროული დახმარებით აღდგება გულის ცემის რითმი – გართულებები უმნიშვნელოა და თუ დახმარება დაიგვიანებს, ადამიანი იღუპება ჰიპოქსიის გამო. დაზარელებულების თითქმის 50% უჩნდებათ:

- სმენასთან დაკავშირებული პრობლემები - სმენის დაქვეითება, ყურის ბარდების დაზიანება, შუა ყურის ანთება, თავბრუსხვევები, შუილი ყურებში;
- მხედველობის პრობლემები - კატარაქტის განვითარება, თვალის ნერვის ატროფია, ბადურის დაშლა;
- ელვა იწვევს კანის I და II ხარისხის დამწვრობას და სისხლძარღვთა დაზიანებას;
- ნერვულ სისტემაზე მოქმედება იწვევს თავის ტვინში სისხლის ჩაქცევებს, შიდა ჰემატომებს, ამნეზიას და ზოგად პარალიჩსაც. ადგილი აქვს ასევე ფსიქონევროლოგიურ მოვლენებს - სტრესს, დეპრესიას, ფობიებს;
- ელვის განმუხტვა აზიანებს კუნთებს. კრუნჩხვების დროს გამოიყოფა ტოქსიკური ნივთიერება, რომელიც თირკმელს აზიანებს. ძლიერი კრუნჩხვის დროს შესაძლოა ძვლის მოტეხილობა და ხერხემალის გაბზარვა.

ელვის განმუხტვა მაშინაც ახდენს გავლენას ადამიანზე, როცა ის მოშორებით იმყოფება ელვის დაცემის ადგილიდან. შესაძლოა კანის უმნიშვნელო თერმული დაზიანება, კუნთების კრუნჩხვები და ა.შ. დაზიანების სიმძლავრე დამოკიდებულია ელვის ენერჯის იმ რაოდენებაზე, რომელიც გაივლის სხეულში და თვით ორგანიზმის მდგომარეობაზე. ელვის დარტყმამ

ადამიანის ორგანიზმში შეიძლება შეუქცევადი პროცესები გამოიწვიოს, რომლებიც მრავალი წლის შემდეგაც გამოუვლინდეს (<<https://www.mzke.ru>> <<https://www.accuweather.com>> <<https://www.msmanuals.com>> <<https://emc-group.livejournal.com>>). ელვის დარტყმის დროს მთავარია დაზარალებულს გაეწიოს პირველი გადაუდებელი სამედიცინო დახმარება – ხელოვნური სუნთქვის ჩატარება და გულის არაპირდაპირი მასაჟი (თუ ის აუცილებელია). შემდეგ პაციენტი უნდა მოთავსდეს სტაციონარში. მკურნალობა უნდა ჩატარდეს კომპლექსურად - კარდიოლოგის, ნევროპათოლოგის, ქირურგის, რენიმატოლოგის. მეთვალყურეობის ქვეშ.

ელვის მუხტი მიწაზე დაცემის დროს ზედაპირზე ვრცელდება და ქმნის პოტენციალთა სხვაობას ე.წ. ბიჯის ძაბვას (<https://zandz.com> > [biblioteka](https://zandz.com) > [pyat](https://zandz.com)), რომელიც მით უფრო ნაკლებია, რაც უფრო დაშორებულია ელვის დაცემის ადგილიდან. ზემოქმედება კი ადამიანის ფეხებს შორის მანძილის პირდაპირ-პროპორციულია. აღსანიშნავია, რომ ამ ბიჯის ძაბვის გამო საქონელი ადამიანთან შედარებით უფრო ხშირად იხოცება, რადგანაც მათი წინა და უკანა კიდურებს შორის მანძილი უფრო დიდია.



ელვით გამოწვეული დაზიანების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა დაცული იყოს ზოგიერთი რეკომენდაცია[2](<<https://www.kp.ru>> <<https://27.mchs.gov.ru>> <<https://lifestylemedia.biz>>).

- არ შეაფაროთ თავი მაღალი ხეების ქვეშ, განსაკუთრებით მუხის, ფიჭვის, კაკლის, ვერხვისა და ა.შ. უნდა დაშორდეთ ხეს მისი სიმაღლის ორმაგი მანძილით;
- ღია ტერიტორიაზე ყოფნისას ადამიანმა უნდა მიიღოს ე.წ. „ემბრიონის პოზა“ ან დადგეს ცალ ფეხზე. არ დაგავიწყდეთ ბიჯის ძაბვა. არ შეეხოთ ლითონის საგნებს, ამოიღეთ ისინი ჯიბიდან (<https://www.kp.ru> >);



- არ გაჩერდეთ ქოლგის ქვეშ. არ დაიკავოთ ხელში ანკესი, გოლფის ჯოხი, ბეისბოლის ბიტა, ბარი, ფოცხი, თოფი ან მსგავსი რამ. ეს საგნები ადამიანს მეხამრიდათ აქცევენ და ის მიიზიდავს ელვას;
- მოერიდეთ ნებისმიერ წყალსატევს. მაღლიდან ჩადით დაბლობში;
- ელჭექის დროს უსაფრთხოა ავტომობილში ყოფნა. მისი ლითონის გარსი ქმნის დამცავ ეკრანს. მას მეცნიერები „ფარადეს უჯრედს“ უწოდებენ. მუხტი შიგნით ვერ აღწევს და ჩაედინება მიწაში. მანქანის ფანჯრები უნდა იყოს ჩაკეტილი და რადიოანტენა ჩაწეული;
- შენობაში ყოფნისას ჩაკეტეთ კარები და ფანჯრები, ბოლსადენები, სავენტილაციო ხვრელები, არ დაანთოთ ღუმელი, ბუხარი. არ მიუახლოვდეთ ფანჯრებს, ელექტროსადენებს. გამორთეთ ყველა ელექტრომოწყობილობა, გაზი. ცხელ ჰაერში განმუხტვა ადვილად ხდება;

- არ მიმართოთ ლაზერის სხივი ელჭექიან ღრუბლისკენ, ლაზერი იზიდავს ელვას;
- გამორთეთ მობილური. რადიოსხივები, რომლებსაც ის იღებს და გადასცემს, ხელს უწყობს ელვის წარმოქმნას;
- ყველაზე უფრო საშიშია ელჭექის დაწყებამდე ღია ადგილზე ყოფნა, რადგან ელვა შტორმს წინ უსწრებს ან შტორმის ბირთვის მოჰყვება და 10 მილის მანძილზე საშიშ გარემოს ქმნის.

ფიზიკის ყველა კანონის თანახმად, რადგან ჰაერი შესანიშნავი იზოლატორია, ელვა არ უნდა არსებობდეს. იმისათვის, რომ რამოდენიმე ასეული კმ სისქის ჰაერის ფენაში მოხდეს განმუხტვა, საჭიროა წარმოიქმნას ელექტრული ველი მინიმუმ 150 კვ/მ დამაბულობით. ელჭექის ღრუბელი მაქსიმუმ 30 კვ/მ დამაბულობის ველის გენერირებას ახდენს. ამ დროს ელვა დედამიწაზე საკმაოდ ხშირი მოვლენაა, განსაკუთრებით ბოლო ათწლეულში. ეს პარადოქსი ახსნილი იქნა მხოლოდ XXI საუკუნის დასაწყისში. დადგენილი იქნა როგორც თეორიულად, ასევე ექსპერიმენტალურად, რომ ელვას წარმოქმნის დიდი ენერგიის გალაქტიკური კოსმოსური სხივები [3;4, <https://cordis.europa.eu>]. ჰაერის მოლეკულებთან შეჯახებისას ხდება ჰაერის იონიზაცია და წარმოიქმნება ელჭექის ღრუბლის პოტენციალზე ბევრად ძლიერი ელექტრული ველი. ასეთი ველის წარმოქმნაში მნიშვნელოვან როლს თამაშობს დიდი ენერგიის მქონე მზის კოსმოსური სხივები, ე.წ. მზის ქარი, რომელიც ინტენსიურად განაპირობებს ჰაერის იონიზაციას განსაკუთრებით კორონალური ამოფრქვევების დროს.

მეცნიერებს აღელვებთ სიტუაცია, როდესაც მზიდან მოსული კოსმოსური ტალღებისა და გალაქტიკურ ნაკადების ზედდების შედეგად წარმოქმნილი ძლიერად იონიზირებული ნაკადის დაცემა მძლავრ ელჭექურ ღრუბელზე, შესაძლებელს გახდის არნახული სიძლიერის ელჭექის წარმოქმნას, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს კატასტროფული მოვლენები დედამიწაზე.

საქართველო წარმოადგენს ელჭექსაშიშ რეგიონს, რომელშიც საშუალოდ 40 ელჭექიანი დღე ფიქსირდება წელიწადში [5;6]. ამიტომაც ზემოთ აღწერილი პრობლემები საქართველოს მოსახლეობისათვისაც საკმაოდ აქტუალურია.

ლიტერატურა

1. Haile R.L. Annual rates of lightning fatalities by country, (PDF). 0th International Lightning Detection Conference// 21-23 April, 2008, Tucson, Arizona, USA Retrieved on 2011-11-08
2. Базелян Э.М., Райзер Ю.П. Физика молнии и молниезащиты. Москва, Физматлит, 2001, 320 стр
3. Гуревич А.В., Зыбин К.П. Пробой на убегающих электронах и разряды во время грозы ж. Успехи Физических Наук. т.171, 1177-1199
4. LOFAR for Space Weather – CORDIS 2018
5. ირინე მკურნალიძე, ელჭექების შესწავლის მოკლე ისტორია და თანამედროვე მდგომარეობა/საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული, თბილისი, 2019, №127
6. მ.ტატიშვილი, ლ.ქართველიშვილი, ი.მკურნალიძე, რ.მესხია, სეტყვისა და ელჭექური პროცესების დინამიკა და სტატისტიკური განაწილება საქართველოში კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე, მონოგრაფია გამ. „მწიგნობარი“, თბილისი, 2018 გვ. 145.

LIGHTNING AND ITS EFFECTS ON HUMANS

Mkurnalidze I., Kapanadze N., Khutsishvili E.

Institute of Hydrometeorology of Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

Abstract. *The paper describes the impact of lightning and its impact on various human life systems. Recommendations on human behavior during lightning are given.*

Key words: *lightning, voltage, organism.*