

თეონა გუბიანური

კლინიკური ფსიქოლოგიის მაგისტრი

მოწვეული ლექტორი, მართვისა და კომუნიკაციის საერთაშორისო სასწავლო
უნივერსიტეტი „ალტერბრიჯი“

ადამიანის მიერ ტკივილის შეფასებაზე ტკივილის მოლოდინისა და სიტუაციური შფოთვის გავლენა

*დიდი მადლობას ვუხდით პროფესორებს, ირმა ხაჩიძესა და მალხაზ მაყაშვილს გაწეული
დახმარებისთვის*

Abstract

A person's sensitivity to pain is less when he/she is expecting a painful irritation, or has an experience of a similar feeling, otherwise the feeling of pain intensifies. Present paper examines whether the time duration of pain expectation affects pain assessment, whether pain assessment depends on the level of situational anxiety, and which brain structures are involved in the formulation of pain sensation. Questionnaires were used to assess the level of situational anxiety as well as the level of pain after the delivery of painful stimulus, EEG was recorded in three conditions: 1. When participant was forewarned about the pain expected in 10 min. 2. Delivery of pain immediately after warning, and 3. When painful stimulus was delivered without warning. Quantitative data from the study were processed by the program SPSS, and the qualitative side through brain mapping method. The data obtained suggest warning in advance to minimize the sensitivity to pain as compared to the delivery of pain immediately after warning or without warning. Presumably, activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in coordination with prefrontal cortex exerts an analgesic effect during pain expectation. The level of situational anxiety was found having no effect on pain assessment.

საკვანძო სიტყვები: ტკივილი, მოლოდინი, შფოთვა, ელექტროენცეფალოგრამა (ეეგ)

*აბრევიატურების ჩამონათვალი: ეეგ- ელექტროენცეფალოგრაფია; ჰა- ჰიპოთალამურ-
ჰიპოფიზურ-ადრენალურკორტიკალური ღერძი*

გამოყენებული ტერმინების განმარტება

თალამუსის ბირთვები - შუამდებარე ტვინის ბირთვების კომპლექსი, რომელიც ასრულებს ჰემისფეროების ქერქის აქტივობის მარეგულირებელ ფუნქციას (არასპეციფიკური ბირთვები) და აგრეთვე ატარებს ინფორმაციას ცალკეულ სენსორულ ველებში (სპეციფიკური ბირთვები).

სომატურ-სენსორული ქერქი - თავის ტვინის ჰემისფეროების ველი, რომელიც აღიქვამს ინფორმაციას სხეულში (კანში და ვისცერალურ ორგანოებში) განლაგებული რეცეპტორებიდან. მდებარეობს ცენტრალური ღარის კაუდალურად, თხემის წილში.

ნოციცეპტორი - მტკივნეულ გამღიზიანებელზე მოპასუხე რეცეპტორი.

პრეფრონტალური ქერქი - თავის ტვინის ქერქული ნაწილი, რომელიც ფარავს შუბლის წილის წინა მხარეს.

შესავალი

თანამედროვე მედიცინაში აღიარებულია, რომ პაციენტის ფსიქოლოგიური თავისებურებები მეტად მნიშვნელოვანი ფაქტორია დაავადების კლინიკური სურათის ჩამოყალიბების, მკურნალობის და გამოსავლისათვის.

აღნიშნული ფაქტორებიდან ჩვენი ყურადღება მიიპყრო შიშმა სამედიცინო პროცედურების მიმართ.

სამედიცინო პროცედურის მიმართ შიში (ე.წ. „სამედიცინო შიში“) აღირიცხება ზრდასრულ ადამიანთა დიდ ნაწილში. პაციენტები ამჟღავნებენ სამედიცინო ჩარევის მიმართ შიშს და გამოხატულ სტრესს. ამის გამო ადამიანები თავს არიდებენ ექიმთან მისვლას ან განიცდიან ძლიერ სტრესს სამკურნალო პროცედურის მიღების პროცესში.

ევროპელი მკვლევარების თანახმად „სამედიცინო შიში“ აღირიცხება პაციენტების 64%-ში, პაციენტების 48% არ მიდის ექიმთან სანამ ტკივილი გაუსაძლისი გახდება (Hill, 2007), ხოლო ექიმთან მისულ პაციენტებს უდასტურდებათ შიშის მაღალი დონე, სამედიცინო შიშის მოდიფიცირებული სკალით შეფასების დროს (Humphris, 1995).

კონკრეტული, ძირითადი სამედიცინო შიშებია:

1. პაციენტს ეშინია ტკივილის და რომ ვერ გაუძლებს სამკურნალო პროცედურას (Van Wijk, 2003)
2. ზოგადი ხასიათის შიში: „ყველაფერი, რაც სამედიცინო სფეროსთან კავშირშია - საშინელება“ (VanWijk, 2008; Van Wijk, 2003)
3. შიში, რომ ანესთეზია არ იმოქმედებს (Oosterink, 2008)
4. სხეულის დაზიანებულობის შიში, სისხლში ინფექციის შეჭრის შიში (Aartman, 1999)

მკვლევარების თანახმად სამედიცინო შიში ცუდად აისახება პაციენტის სიცოცხლის ხარისხზე. პირველ რიგში, ის ამცირებს ექიმთან მიმართვიანობას, ავადმყოფი აგვიანებს ექიმთან მისვლას, რის გამოც მძიმდება ავადმყოფობის კლინიკური სურათი და შესაბამისად რთულდება მკურნალობა. ძალიან მნიშვნელოვანია ისიც, რომ სამედიცინო ფობიის მქონე ავადმყოფთან ურთიერთობა რთულია და მრავალ პრობლემას უჩენს ექიმს (Hainsworth, 2009). ამავდროულად, სამედიცინო ფობია ცუდად მოქმედებს ადამიანის ყოველდღიურ საქმიანობაზე, თვით-შეფასებაზე, სოციალურ ურთიერთობებზე (Abrahamson, 2002).

ნებისმიერი ხასიათის შიშს, მათ შორის სამედიცინოს, განაპირობებს გარკვეული გარეგანი (გარემო) და აგრეთვე, პიროვნული (შინაგანი) ფაქტორები.

ჩვენ ყურადღება შევაჩერეთ ტკივილის მოლოდინზე. კერძოდ, იმ სიტუაციაზე, როდესაც ექიმი აფრთხილებს პაციენტს მოსალოდნელი ტკივილის შესახებ. ფსიქოლოგიურ კვლევებში ნაჩვენებია, რომ პაციენტების ტკივილისადმი სენსიტიურობა ნაკლებია, როდესაც ისინი ელოდებიან ავერსიულ სტიმულს, და აგრეთვე, თუ მათ აქვთ ამ სტიმულის მოქმედების წინასწარი გამოცდილება. მაგრამ თუ ასეთი გამოცდილება არ არის, ან პაციენტს არ აფრთხილებენ მოსალოდნელი ტკივილის შესახებ, მაშინ ტკივილი ფასდება როგორც უფრო ძლიერი (Rhudy, 2000). რაც უფრო ზუსტად არის ინფორმირებული ცდის პირი ტკივილის მიყენების შესახებ (დრო, რა სახის ტკივილია) მით ნაკლები ქულით აფასებს ცდის პირი ამ ტკივილის სიმძლიერეს (Ploghaus, 2001; Ahmad, 2014).

თუ პაციენტი ნაკლებ ტკივილს განიცდის, ეს გააუმჯობესებს მის დამოკიდებულებას სამედიცინო პროცედურის მიმართ, შეამცირებს შიშს და გარკვეულწილად ხელს შეუწყობს იმ ზემოთ ჩამოთვლილი პრობლემების მოგვარებას, რომლებიც ხელს უშლიან მკურნალობას (ექიმთან მისვლის გადავადება, სტრესი და სხვ.).

ტკივილის მოლოდინის საკითხი მწირდაა შესწავლილი. ამის გამო გადაწყვიტეთ ჩაგვეტარებინა კვლევა და დაგვედგინა, როგორია ტკივილის მოლოდინის ის საზღვრები (დროითი საზღვრები), რომლებშიც პაციენტის გაფრთხილება მოსალოდნელი ტკივილის შესახებ დადებითად/უარყოფითად/ნეიტრალურად აისახება პაციენტის მიერ ტკივილის განცდაზე.

მეორე საკითხი, რომელიც ავირჩიეთ კვლევის საგნად, არის შფოთვა, როგორც ადამიანის მნიშვნელოვანი ფსიქოლოგიური მახასიათებელი. შფოთვა ზოგადად განისაზღვრება როგორც ფიზიოლოგიური და ფსიქოლოგიური მდგომარეობა, რომელიც ვითარდება სიცოცხლისათვის საფრთხის მოლოდინში. შფოთვის შედეგად ვითარდება რიგი ფიზიოლოგიური ცვლილებები (გულისცემის აჩქარება, სუნთქვის რითმის გახშირება, ან პირიქით, გარინდება, გულისცემის და სუნთქვის სიხშირის მკვეთრი შემცირებით, ოფლდენა და სხვ.) და აგრეთვე, შიში. შიში პირდაპირ კავშირშია შფოთვის ფენომენთან (Steimer, 2002).

შფოთვა არის პიროვნული და სიტუაციური. ამათგან პიროვნული შფოთვა არის ადამიანის გენეტიკურად განპირობებული და ფსიქოლოგიურად დამახასიათებელი თავისებურება, რომელიც ნაკლებ ექვემდებარება ცვლილებებს გარემოს ზეგავლენით. სიტუაციური შფოთვა ერთი მხრივ, დამოკიდებულია პიროვნულზე და მეორე მხრივ, იმ სიტუაციაზე, რომელშიც იმყოფება ადამიანი ან უნდა აღმოჩნდეს მომავალში.

შფოთვა, შიში და სიტუაციაზე კონტროლის დაკარგვის შეგრძნება, პაციენტს უძლიერებს ტკივილის განცდას. ნაკვლევი, რომ შფოთვის მკურნალობა და ფსიქოლოგიური მხარდაჭერის აღმოჩენა ამსუბუქებს ტკივილის განცდას (Koyama, 2005). საკითხავია, რა გავლენას ახდენს ტკივილის განცდაზე ფსიქოლოგიური ფაქტორები, კერძოდ ადამიანის პიროვნული მახასიათებელი - სიტუაციური შფოთვა? (Vancleef, 2006; Ahmad, 2014).

ჩვენს კვლევაში გადაწყდა შეგვეფასებინა სიტუაციური შფოთვა და მისი კავშირი ტკივილის განცდასთან, ტკივილის მოლოდინის სხვადასხვა ხანგრძლივობის პირობებში.

გარდა ამისა, დავინტერესდით იმ შესაძლო ნეიროფსიქოლოგიური მექანიზმებით, რომლებიც შესაძლოა მოქმედებდეს ტკივილის შესახებ პაციენტის გაფრთხილების პირობებში.

ნეიროფსიქოლოგები ვარაუდობენ, რომ ტკივილის მოლოდინის შემთხვევაში აქტიურდება ტკივილის კონტროლის სისტემა, რომელიც აფერხებს ნოციცეპტური სტიმულების გატარებას თალამუსის ბირთვებისკენ და შესაბამისად, ინსულაში და სომატურ-სენსორულ ქერქში (Bushnell, 2013). ნეიროფსიქოლოგების მიერ ნაჩვენებია, აგრეთვე, პრეფრონტალური ქერქის მნიშვნელობა ტკივილის კონტროლში (Song, 2006).

ამდენად, მნიშვნელოვანია იმის ცოდნა, თუ როგორია აღნიშნული ნერვული სტრუქტურების აქტივობა ტკივილის მოლოდინის პროცესში, სხვა სიტყვებით, როგორია ამ სტრუქტურების როლი ტკივილის რეგულაციაში და ტკივილის განცდაში იმ პირობებში, როდესაც ადამიანი წინასწარ გაფრთხილებულია მოსალოდნელი ტკივილის შესახებ. ამ თვალსაზრისით გადავწყვიტეთ შეგვესწავლა ცდის პირების დიდი ტვინის ჰემისფეროების აქტივობა ტკივილის მოლოდინის პროცესში ფსიქო-ფიზიოლოგიური ენცეფალოგრაფიული მეთოდის გამოყენებით.

ყოველივე ზემოთ თქმულის გათვალისწინებით, ჩამოყალიბდა ნაშრომის ძირითადი მიმართულება:

ნაშრომის ძირითადი საკითხია - როგორ მოქმედებს ტკივილის განცდაზე მოსალოდნელი ტკივილის შესახებ ადამიანის გაფრთხილება.

კვლევის ჰიპოთეზა იყო, რომ: ა) ტკივილის განცდა უნდა შესუსტდეს მოსალოდნელი ტკივილის შესახებ ადამიანის გაფრთხილების ზეგავლენით. ტკივილის განცდის შესუსტება უფრო გამოხატული უნდა იყოს, როდესაც ადამიანს მიაყენებენ ტკივილს გაფრთხილებიდან მცირე ხნის შემდეგ, ხოლო ამ პერიოდის გახანგრძლივება ნაკლებად ან სულ არ იმოქმედებს ტკივილის განცდაზე. ბ) ტკივილის განცდა უფრო ძლიერი უნდა იყოს მაღალი სიტუაციური შფოთვის მქონე ადამიანებში. გ) ტკივილის განცდის რეგულაცია ხდება დიდი ტვინის ჰემისფეროების სომატო-სენსორული პრეცენტრალური ველის მიერ.

განვიხილოთ უფრო დაწვრილებით, თუ რა არის ცნობილი ნაშრომში დასმული საკითხის შესახებ.

ტკივილის მოლოდინის დროითი საზღვრები

თეორიულად მიღებულია, რომ ზოგადად რაიმე მოვლენის მოლოდინსა და აღქმას შორის წონასწორობა იცვლება სხვადასხვა ფაქტორის ზეგავლენით და აღქმა მით უფრო ძლიერმოქმედია, რაც მეტად ბუნდოვანია ის მოვლენა, რომელსაც ველოდებით (Yu, 2005). ექსპერიმენტული მონაცემები, კონკრეტულად ტკივილთან დაკავშირებით, ასევე გვიჩვენებს, რომ ტკივილის აღქმა ძლიერდება, როდესაც ადამიანმა არ იცის, როგორი იქნება ტკივილი, რომელსაც ელოდება (Ploghaus, 2003). ცნობილია, რომ ტკივილის მოლოდინის ნეგატიურ ემოციურ შეფერილობას შეუძლია გამოიწვიოს ტკივილის შეგრძნების გაძლიერება (Vlaeyen, 2000).

ტკივილის მოლოდინის დროის ხანგრძლივობასთან დაკავშირებულ ერთ-ერთ კვლევაში (Стори, 2015) ცდის პირებს თითო უღიზიანებდნენ ელექტრული დენით. სტიმულები სხვადასხვა ძალის იყო. ისინი იწვევდნენ მინიმუმ მსუბუქი ზეწოლისა და მაქსიმუმ ფუტკრის კბენის სიძლიერის შეგრძნებას. ცდის პირებს სთავაზობდნენ აერჩიათ, დაუყოვნებლივ მიეღოთ ძლიერი სტიმული თუ რაღაც პერიოდის შემდეგ, მაგრამ სუსტი. ცდის პირების უმრავლესობა ითხოვდა დაუყოვნებელ სტიმულაციას. როგორც თავად ცდის პირები ამბობდნენ, „ტკივილის მოლოდინი ტკივილზე უარესია“.

სიტუაციური შფოთვის გავლენა ტკივილის აღქმაზე

ცნობილია, რომ შფოთვა გაცილებით ძლიერია რაიმე ქცევის შესრულების მოლოდინის რეჟიმში, ვიდრე ქცევის შესრულებისას. მაგალითად, სოციალური შფოთვის მქონე და ამ მხრივ ჯანმრთელ ადამიანებს ექსპერიმენტში უთხრეს, რომ ისინი მოიწვიეს, რათა აუდიტორიის წინაშე ილაპარაკონ. ამ ინფორმაციის მიწოდებამდე შეფასდა მათი სუბიექტური შფოთვის მაჩვენებელი და გულის რითმი. ინფორმაციის მიწოდების შემდეგ, ცდის პირები 3 წუთი ელოდნენ, სანამ მოუტანდნენ მოხსენების ტექსტს, 2 წუთი ამზადებდნენ მოტანილ მასალას და ბოლოს, 6 წუთი აკეთებდნენ ამ მასალაზე დაყრდნობით მოხსენებას აუდიტორიის წინაშე. ზომავდნენ სუბიექტური შფოთვის დონეს და გულის რითმს, იწერდნენ ელექტროენცეფალოგრამას (ეეგ). აღმოჩნდა, რომ მოხსენების დაწყებამდე, „მოლოდინის რეჟიმში“, ჯანმრთელ ცდის პირებს არ შეეცვალათ შფოთვის მაჩვენებლები არცერთ ეტაპზე, მაგრამ მოიმატა გულის რითმმა, ხოლო შფოთვის მქონეებში მომატებული აღმოჩნდა ორივე მაჩვენებელი. შფოთვის მქონეებში საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით მოიმატა შუბლის წილის ეეგ აქტივობამაც. მოხსენების პროცესში ორივე ჯგუფში გულის რითმი საწყის მაჩვენებელს დაუბრუნდა (Davidson, 2000). მონაცემები გვიჩვენებს, რომ შფოთვა ძლიერდება მოვლენის მოლოდინში, და რომ მას ახლავს ორი ფიზიოლოგიური მაჩვენებელი: 1. გულის რითმის მატება, რასაც იწვევს სიმპათიკური ნერვული სისტემის გააქტივება და ორგანიზმში ნორეპინეფრინის დიდი რაოდენობით გამოყოფა სტრესულ სიტუაციის საპასუხოდ, ე.წ. რეაქცია „იბრძოლე ან გაიქეცი“ და 2. ტვინის ელექტრული აქტივობის გაძლიერება, რაც უკავშირდება თალამო-კორტიკალური და რეტიკულური ფორმაციის სისტემების გააქტივებას (Cannon, 1929a, 1939). გულის რითმის მატება ამ სიტუაციაში მეტად მნიშვნელოვნად მიგვაჩნია იმ მოსაზრების გამო, რომლის თანახმად სხეულის ფიზიოლოგიური მახასიათებლების, კერძოდ გულის რითმის და კანის ელექტრული გამტარებლობის ცვლილებები, მართავს ადამიანის ქცევას მანამდე, სანამ საქმეში ცნობიერება ჩაერთვება (Damasio, 1994).

აღწერილი მონაცემები მიუთითებენ მოლოდინის რეჟიმში ყოფნის სტრესოგენურობაზე. სტრესოგენურია უსიამოვნო და სასიამოვნო მოვლენის მოლოდინი, გრძელ რიგში დგომა, საყვარელი ტელეგადაცემის მოლოდინი, გამოცდის დაწყების თუ უსიამოვნო საუბრის მოლოდინი.

ცნობილია, რომ ემოციას მნიშვნელოვანი ზეგავლენა აქვს ტკივილის განცდაზე. ტკივილის განცდას ამცირებს პოზიტიური და აძლიერებს ნეგატიური ემოცია (Reichert, 2013; Bushnell, 2013). აღმოჩნდა, რომ უსიამოვნო მოვლენის მოლოდინი, რომელიც უსიამოვნოა, მაგრამ მტკივნეული არ არის, აღძრავს ტკივილის შეგრძნებას. კერძოდ, მათემატიკაში ტესტური გამოცდის მოლოდინი აღძრავს ვისცერალური ტკივილის შეგრძნებას, რომელიც თავისი

ბუნებით სიმულაციურია და უკავშირდება ტესტის მოლოდინს და არა რეალურ ტკივილს შინაგან ორგანოებში (Lyons, 2012). ვფიქრობთ, მკითხველს აქვს მსგავსი გამოცდილება, როდესაც უსიამოვნო სიტუაციის მოლოდინის დროს შეიგრძნობა ხოლმე მუცლის ტკივილი, რასაც შესაძლებელია დაერთოს დიარეა.

ტკივილის რეგულაცია

ტკივილის გამომწვევი სიგნალები ვრცელდება მტკივნეულ გამღიზიანებელზე მოპასუხე რეცეპტორებიდან ნოციციკლური (ტკივილის შემგრძნები) ბოჭკოებით ზურგის ტვინის დორსალურ რქაში, აქედან თავის ტვინის ღეროში და შუამდებარე ტვინში (თალამუსის ბირთვებში), საბოლოოდ კი აღწევს თავის ტვინის ჰემისფეროების ქერქს (Kevetter and Willis, 1984; Mehler, 1962).

არსებობს ტერმინი „ტკივილის მატრიქსი“, რომელიც აღნიშნავს ტვინის იმ სტრუქტურებს, რომლებიც ყოველთვის აქტიურდება ტკივილის დროს, მათი გააქტიურება კორელაციაშია ტკივილის სიძლიერესთან, იცვლება ტკივილის მოდულატორების ზეგავლენით, ავითარებს ტკივილის განცდას პირდაპირი ელექტრული სტიმულაციის შედეგად ან ეპილეფსიური აქტივობის ფონზე (Jannetti, 2010).

თავის ტვინის აქტივობა ტკივილის განცდას

ტკივილის მოლოდინის პროცესში თავის ტვინის კონკრეტული სტრუქტურებია ჩართული. ეს არის ძირითადად დიდი ტვინის ჰემისფეროების ფრონტალური წილი (Ahmad, 2014). ამდენად, მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ, განსხვავდება თუ არა ტკივილის მოდულაციაში ფრონტალური წილის ჩართულობის ხარისხი შფოთვის სხვადასხვა დონის მქონე ადამიანებში. ამდენად, კვლევაში ელექტროენცეფალოგრამას გამოვიყენებთ კოგნიტური პროცესების შესამოწმებლად, კერძოდ კვლევისთვის საჭიროა ალფა რიტმის მონიტორინგი.

A (ალფა) რიტმი (7.5-12 Hz ჰერცი) არის ადამიანის ტვინის აქტივობის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მოვლენა. ტვინის ეს აქტივობა წამოიქმნება ყოველთვის, როდესაც ადამიანი არის მოსვენებულ, თვალედახუჭულ მდგომარეობაში, თუმცა არსებობენ ადამიანები, რომლებსაც აქვთ პრობლემები α აქტივობის წამოქმნასთან დაკავშირებით. როდესაც ადამიანი ერთვება რაიმე აქტივობაში, ფიზიკურში თუ ფსიქიკურში, α ტალღას ამპლიტუდა მცირდება ან ქრება. ჩვეულებრივ ასეთი სახის აქტივობა ფიქსირდება თავის ტვინის ოქსიპიტალურ უბნებში, თუმცა მისი გამოვლენა შესაძლებელია ასევე კეფისა და ცენტრალურ უბნებს შორისაც (Teplan, 2002).

მონაცემები ტკივილის ფონზე ეგ ცვლილებების შესახებ საკმაოა. ცნობილია, რომ ქრონიკული ტკივილის ფონზე ეგ რიტმი შენელებულია, რაც ქრონიკული ტკივილის დროს თალამოკორტიკალურ დიზრითმიასთან უნდა იყოს დაკავშირებული (Jeanmonod, 2001, 2013). ავტორები მიუთითებენ, რომ ეგ ცვლილებები ქრონიკული ტკივილის ფონზე ძირითადად ეხება α და θ (თეტა) რიტმებს (Jensen, 2013). ეგ α -რიტმის ცვლილებები დაფიქსირებულია ცდის პირისთვის ტკივილის მიყენების პირობებში და დადგენილია, რომ ეს ცვლილებები ნეგატიურ კორელაციაშია ცდის პირის მიერ ტკივილის სიძლიერის შეფასებასთან: რაც უფრო მტკივნეულად ფასდება სტიმული, მით ნაკლებია ცვლილება α -რიტმის დინამიკაში (Nir, 2011). ადამიანის თავის ტვინის ელექტრული აქტივობა იცვლება, ტკივილის მოლოდინის პერიოდში. რაც იმას ნიშნავს, რომ ასეთ დროს, თავის ტვინის ქერქულ უბნებში - ფრონტალურ და პარიეტალურ წილებში α აქტივობა მცირდება, რაც საჭიროა სიფხიზლის მდგომარეობის შესანარჩუნებლად და საშუალებას იძლევა განისაზღვროს ტკივილის ინტენსივობა (Babiloni, 2006).

კვლევის ამოცანები

- სიტუაციური შფოთვის დონის დადგენა ცდის პირებში;
- ტკივილის მოლოდინის 10 წუთიან და მყისიერ (გაფრთხილებისთანავე) პირობებში, მაღალი და დაბალი შფოთვის მქონე ცდის პირებთან ტკივილის აღქმის სიძლიერის შეფასება.

მეთოდი და მასალა

- ცდის პირთა სიტუაციური შფოთვის შეფასებისთვის გამოყენებული იქნა სპილპერგერ-ხანიჩის შფოთვის შესაფასებელი კითხვარი;
- ტკივილის აღქმაზე პასუხისმგებელი თავის ტვინის სტრუქტურების დასადგენად გამოყენებული იყო ელექტროენცეფალოგრამის აპარატი;
- ტკივილის მოლოდინის დროის გასაკონტროლებლად - წამმზომი;
- მტკივნეული სტიმულის მიყენებისთვის - მექანიკური ზამზარა;
- ტკივილის სიძლიერის შესაფასებლად - კითხვა: „შეაფასეთ ტკივილის სიძლიერე ქულების მიხედვით“ (1=საერთოდ არ მტკენია; 7=მაღლიან მეტკინა).

კვლევის დიზაინი

კვლევის დიზაინი იყო კვაზი-ექსპერიმენტული სქემა ჯგუფთაშორისი ფაქტორული დიზაინით, სადაც დამოუკიდებელ ცვლადებს წარმოადგენს: ტკივილის მოლოდინის დრო ორი დონით – 10 წუთიანი და მყისიერი ლოდინის პერიოდი, და შფოთვა ორი დონით – მაღალი და დაბალი შფოთვა. დამოკიდებული ცვლადები კი: ტკივილის სიძლიერის აღქმა (გაზომილი თვით-ანგარიშის კითხვარით) და ტკივილზე ეგზოგენური რეაქციები (თავის ტვინის აქტივობის ცვლილების სახით).

სიტუაციური შფოთვის მაჩვენებლის მიხედვით, კი ცდის პირები განაწილდნენ, როგორც მაღალი და დაბალი შფოთვის მქონენი.

ტკივილის მოლოდინის დროის ხანგრძლივობის მიხედვით, ცდის პირები შემდეგ ოთხ ჯგუფში განაწილდნენ: 10 წუთიანი ლოდინის ჯგუფი - A; მყისიერი (გაფრთხილებისთანავე) – B; საკონტროლო, სადაც გაფრთხილება საერთოდ არ მიეწოდებოდათ ცდის პირებს - C.

იმის დასადგენად, მოქმედებდა თუ არა ტკივილის შეფასებაზე ტკივილის მოლოდინის დროის ხანგრძლივობა, ტკივილის მოლოდინის A, და B ვარიანტები შემოწმდა ცდის პირების შემდეგ ორ ჯგუფში: დაბალი და მაღალი შფოთვით. საკონტროლო C ვარიანტიც შემოწმდა შფოთვის ორივე ჯგუფში, რადგან მიღებული მონაცემები შედარებულიყო გაფრთხილების ფონზე ტკივილის შეფასებასთან.

საზომები

დამოუკიდებელი ცვლადები

შფოთვის გასაზომად გამოყენებული იქნა სპილპერგერის კითხვარი, State-Trait Anxiety Inventory for Adults (Spielberger, 1968, 1977), რომელიც ორი – სიტუაციური და პიროვნული

შფოთვის – ქვესკალისგან შედგება, აღნიშნულ კვლევაში საჭირო იყო მხოლოდ სიტუაციური შფოთვის გასაზომი ნაწილი.

სიტუაციური ქვესკალა მოიცავს 1-დან 4 ქულის ჩათვლით (სადაც 1-სრულებითად არა; 2-მგონი ასეა; 3-სწორია; 4-სავსებით სწორია) ლიკერტის სკალის 20 დებულებას, როგორცაა, მაგალითად, „დამშვიდებული ვარ“.

ქულები ჯამდება „სიტუაციური შფოთვის“ სკალის მიხედვით. შემდეგ, ცალკე ჯამდება შებრუნებული კითხვების ქულები. „სიტუაციური შფოთვის“ პირდაპირი კითხვების (## 3,4,6,7,9,12,13,14,17,18) ქულათა ჯამს აკლდება შებრუნებული კითხვების (## 1,2,5,8,10,11,15,16,19,20) ქულათა ჯამი, შემდეგ კი, ემატება 50 ქულა. შედეგად მიიღება სიტუაციური შფოთვის საბოლოო ქულა.

ტკივილის მოლოდინის დროის განსაზღვრისთვის გამოყენებული იქნა წამმზომი. დროის ათვლა ხდებოდა ტკივილის მისაყენებლად განკუთვნილი ზამბარის გამოყენებამდე, რომელიც განსაზღვრულ დროს ერთი და იგივე ინტენსივობის ბიძგებს გააკეთებდა ცერა თითზე.

დამოკიდებული ცვლადები

ტკივილის სიძლიერის აღქმა ერთი კითხვით შეფასდა - რამდენად ძლიერად განიცადეს ტკივილი, სადაც 1=“საერთოდ არ მეტკინა“, ხოლო 7=“ძალიან მეტკინა“.

ტკივილის განცდის ფორმირებაში დიდი ტვინის ჰემისფეროების სტრუქტურების მონაწილეობის დასადგენად გამოყენებული იქნა 21 არხიანი პოლიგრაფიული ენცეფალოგრაფიის აპარატი “ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФ-АНАЛИЗАТОР ЭЭГА-21/26 ЭНЦЕФАЛАН-131-03”. აპარატის პატამეტრები: წინაღობის ფილტრის სიხშირე - 50 ჰერცი, ქვესიხშიროვანი ფილტრი - 70 ჰერცი, გამამლიერებლის გამტარიანობის დიაპაზონი - 0.5-100 ჰერცი. 21-ვე გამოყვანიდან ციფრული მაჩვენებლები აისახებოდა 256 ჰერციდან 12 ბაიტის რეჟიმის დისკრეტორების სიხშირით. ელექტოდების წინააღობა იყო 10 kΩ. ეგ ჩანაწერი გაკეთდა: BASE MONOPOLAR-რეჟიმში, გაკეთდა მონაცემების სპექტრული მახასიათებლების ფერადი კარტირება (Brain Mapping). თითოეული გამოყვანის სიხშიროვანი დიაპაზონი ფურიეს გარდამნის შემდეგ: დელტა (0.5 - 4.0 ჰც), თეტა-1 (4.0 - 8.0 ჰც), თეტა-2 (6.0 - 8.0 ჰც), ალფა (8.0 - 13 ჰც), ბეტა -1 (13 - 24 ჰც), ბეტა-2 (24 - 50.8 ჰც), რის მიხედვითაც მოხდა ეგ მონაცემთა ანალიზი.

ექსპერიმენტული გარემო

კვლევაში მონაწილეობა მიიღო 20-დან 30 წლის ჩათვლით ორმოცმა ცდის პირმა. გენდერული თანაფარდობა იყო ეკვივალენტურად დაცული 18-მდედრობითი და 22-მამრობითი სქესის ცდის პირი.

კვლევა ჩატარდა ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტში. ფსიქო-ფიზიოლოგიურ სამეცნიერო-კვლევით ცენტრში კვლევაში მონაწილე პირებმა არ იცოდნენ კვლევის რეალური მიზნის და დიზაინის დეტალების შესახებ, რადგან თუ ეცოდინებოდათ პროცედურა მოლოდინის ეფექტი დაიკარგებოდა, თუმცა სიტყვიერად მიწოდათ მოკლე ინსტრუქცია კვლევის შესახებ. ამასთან, მიიღეს ინფორმაცია იმასთან დაკავშირებით, რომ მონაწილეობა არის ნებაყოფლობითი და ნებისმიერ დროს შეუძლიათ გაეთიშონ პროცესს, ხოლო კვლევაში მონაწილეობის დროა არაუმეტეს 30 წუთისა. კვლევა ჩატარდა ინდივიდუალურად, მკვლევარ-რეგისტრატორთან ერთად.

მტკივნეული სტიმულის მიყენებისთვის - ხელსაწყო (პირობითად „მექანიკური ზამბარა“) წარმოადგენდა საწერი კალმისტრის ანალოგს. პლასტმასის წაგრძელებულ ცილინდრში

მოთავსებული იყო მეტალის ბლაგვპირიანი ღერძი. ღერძს უკავშირდებოდა ცილინდრში ჩამონტაჟებული ზამბარა. ცილინდრის ღილაკზე ხელის დაჭერისას ზამბარა უბიძგებდა ღერძს და გადაადგილებდა მას რამდენიმე მილიმეტრით წინ. თუ ცილინდრის ღია ბოლოს დავადებდით ცდის პირის კანს, მაშინ ღილაკზე დაჭერისას ღერძი გარეთ გამოვიდოდა და ახორციელებდა მექანიკურ ზეწოლას კანზე. აქვე აღვნიშნავთ, რომ ამგვარი მეთოდიკა დაშვებულია ადამიანებზე ექსპერიმენტში, ითვლება ეთიკურად გამართლებულად, მითუმეტეს, თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჩენტვის საინტერესო საკითხს დენის დარტყმითაც სწავლობენ (Rhudy, 2000, 65-75). ცდის პირმა არ იცოდა რითი მიეწოდებოდა მტკივნეული გამღიზიანებელი და ვერც ხედავდა ამ პროცედურას. ხელის მტევანი, რომლის ცერა თითზეც იღებდა დარტყმას, დაფარული იყო ცდის პირისაგან გაუმჭირვალე პლასტმასის ჯებირით. ჯებირის ბოლოდან ცდის პირს ხელი ჰქონდა გამოყოფილი.

A ჯგუფის ცდის პირები გადიოდნენ პროცედურას შემდეგი თანმიმდევრობით: ავსებდნენ სპილბერგერის სიტუაციური შფოთვის კითხვარს, შემდგომ უერთდებოდათ ელექტროენცეფალოგრამის აპარატი, კეთდებოდა 5 წუთიანი ფონური ჩანაწერი, რის შემდეგაც მიეწოდებოდათ მითითება: „10 წუთში იგრძნობ ტკივილს“. გრძელდებოდა ეეგ-ს ჩაწერა და 10 წუთის შემდეგ იღებდნენ მტკივნეულ გამღიზიანებელს მაჯაზე (მექანიკური ზამბარის ბიძგი), ეეგ-ს ჩაწერა გრძელდებოდა კიდევ 5 წუთი და ბოლოს აფასებდნენ ტკივილის სიძლიერეს მიწოდებული კითხვით.

B ჯგუფის ცდის პირები გადიოდნენ პროცედურას შემდეგი თანმიმდევრობით: პირველ რიგში ავსებდნენ სპილბერგერის სიტუაციური შფოთვის კითხვარს. უერთდებოდათ ელექტროენცეფალოგრამის აპარატი და იწერებოდა 5 წუთიანი ფონი, რის შემდეგაც იღებდნენ მითითებას: „ახლა გეტკინება“ და მყისიერად ღებულობდნენ მტკივნეულ გამღიზიანებელს მაჯაზე (მექანიკური ზამბარის ბიძგი), ეეგ-ს ჩაწერა გრძელდებოდა კიდევ 5 წუთი, რომლის დასრულების შემდეგაც აფასებდნენ ტკივილის სიძლიერეს შესაბამის კითხვაზე პასუხით.

საკონტროლო C ჯგუფის ცდის პირები ინსტრუქციას იღებდნენ შემდეგი თანმიმდევრობით: ავსებდნენ სპილბერგერის სიტუაციური შფოთვის კითხვარს, უერთდებოდათ ელექტროენცეფალოგრამის აპარატი და იწერებოდა 5 წუთიანი ფონი, მითითების გარეშე იღებდნენ მტკივნეულ სტიმულს (მექანიკური ზამბარის ბიძგი თითზე), რის შემდეგაც ეეგ-ს ჩაწერა კიდევ 5 წუთს გრძელდებოდა, რომლის დასრულების შემდეგაც აფასებდნენ ტკივილის სიძლიერეს, შესაბამის კითხვაზე პასუხის დაფიქსირებით.

კვლევაში მონაწილეობის მიღების შემდეგ, ყოველ ცდის პირს დეტალურად განემარტა კვლევის ნამდვილი მიზნები და ქონდათ დრო, დაესვათ კითხვები და მათზე ამომწურავი პასუხები მიეღოთ.

კვლევის შედეგები და ინტერპრეტაცია

მოცემულ კვლევაში შედეგები სტატისტიკურად დამუშავდა პროგრამაში “IBM SPSS Statistics, version 24”. სიტუაციური შფოთვისა და ტკივილის სიძლიერის შეფასება დამუშავდა პირსონის კორელაციის კოეფიციენტით (Pearson Correlation).

ამგვარად, მონაცემების სტატისტიკური დამუშავება გვიჩვენებს, რომ:

1. არ არის სარწმუნო კავშირი სიტუაციური შფოთვის დონესა და ტკივილის შეფასებას შორის. სხვადასხვა სიტუაციური შფოთვის დონის მქონე ცდის პირები არ განსხვავდებიან ტკივილის შეფასებაში.

2. არ არის სარწმუნო გასხვავება ტკივილის შეფასებებს შორის იმ ჯგუფებს შორის, რომლებსაც ვაფრთხილებდით ტკივილის შესახებ. კერძოდ ტკივილის შეფასებისთვის არ ქონდა მნიშვნელობა, როდის მივაყენებდით ცდის პირს ტკივილს - ვაფრთხილებისთანავე, თუ 10 წუთის დაყოვნებით.

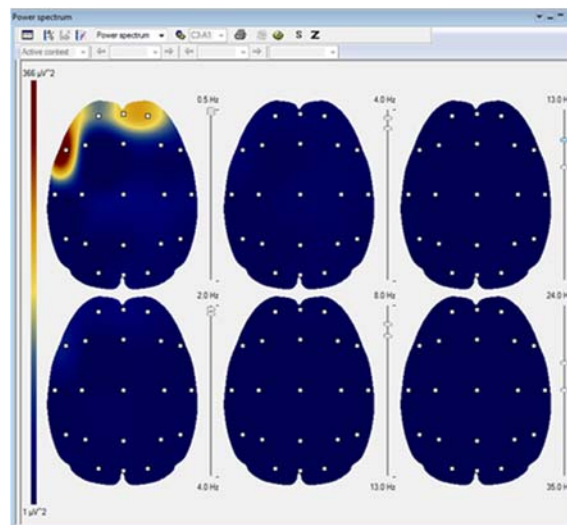
3. ერთადერთი სტატისტიკურად სარწმუნო განსხვავება ფიქსირდება ტკივილის შესახებ ვაფრთხილებულ ჯგუფებსა და ვაფრთხილების გარეშე დარჩენილ ჯგუფს შორის. ამ ბოლო ჯგუფში, მოულოდნელი ტკივილის შეფასება იყო სტატისტიკურად საწრმუნოდ უფრო მაღალი სხვა, „ვაფრთხილებულ“ ჯგუფებთან შედარებით.

მიღებული მონაცემი შესაძლებელია აიხსნას იმით, რომ მოულოდნელი ტკივილი ძლიერ სტრესს უკავშირდება და ამიტომ აღიქმება უფრო ძლიერ ტკივილად, ვიდრე მაშინ, როდესაც ადამიანი მზად არის ტკივილის მისაღებად და ამიტომ მოულოდნელობის სტრესს არ განიცდის.

მაგრამ ეს ახსნა არაფერს გვეუბნება იმ მექანიზმის შესახებ, რომელიც იცავს „ვაფრთხილებულ“ ჯგუფს ტკივილის განცდისგან და როგორც მიღებული მონაცემები გვიჩვენებს, არ მუშობს „ვაფრთხილების გარეშე დარჩენილ“ ჯგუფში.

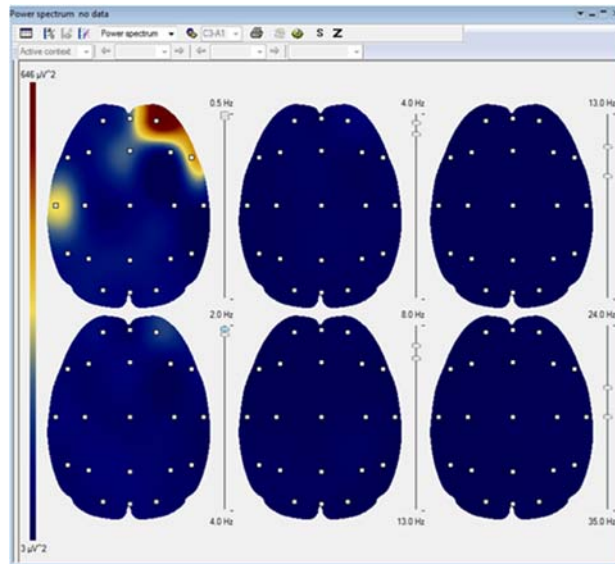
ჩვენი აზრით ამ მექანიზმის ახსნა შესაძლებელია ელექტრო-ენცეფალოგრაფიული ჩანაწერის ანალიზის გზით.

განვიხილოთ ფონური ჩანაწერი. ის მსგავსია ცდის პირთა ყველა ჯგუფში, ამიტომ ზოგადი დახასიათებისთვის მოყვანილია სურათი №1. სპექტრულ ანალიზში ჩანს, რომ ფონური ეეგ-ს აქვს ბუნებრივად დამახასიათებელი სხვადასხვა სიხშირის პარამეტრები (ბეტა 2 აქტივობა 24 ჰერციდან - 35-ჰერცამდე) და რომ თავის ტვინის შუბლის წილის ორბიტალურ-ფრონტალური უბანი გამოირჩევა მაღალსიხშირის აქტივობით - 13 ჰერცის ზევით სიხშირით, დაბალი ამპლიტუდის ბეტა აქტივობა.



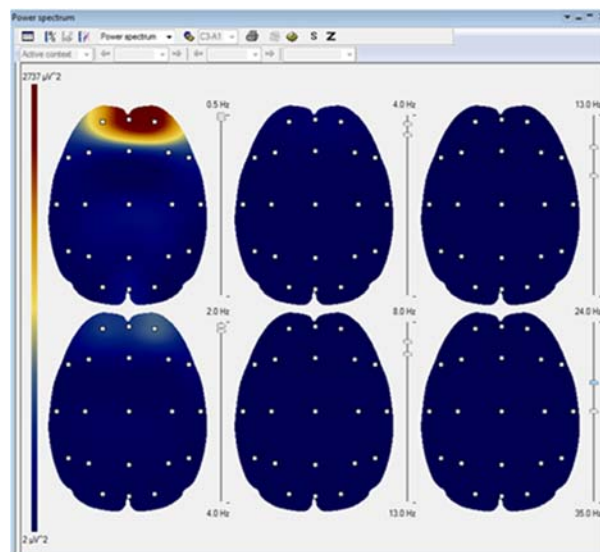
სურათი №1

ახლა შევადაროთ ეს ფონური ჩანაწერი ტკივილის შესახებ გაფრთხილების შემდგომ ეგ ჩანაწერს. დავინახავთ, რომ გაფრთხილებისთანავე ძლიერდება თავის ტვინის შუბლის წილის ორბიტალურ-ფრონტალური უბნის ეგ აქტივობა (სურათი №2).



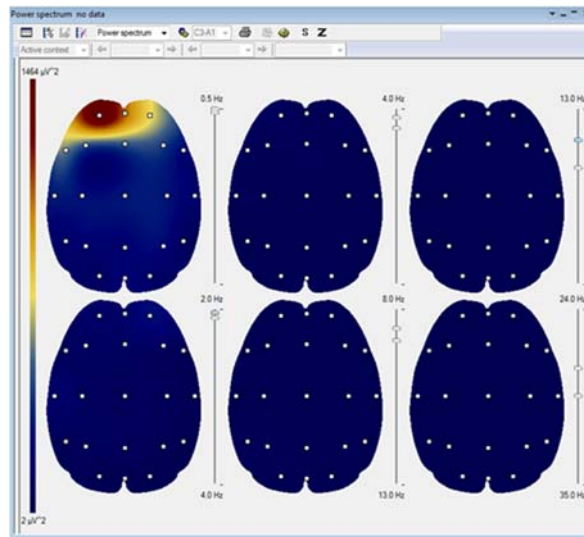
სურათი №2 გაფრთხილების შემდეგ

ამავდროულად, აღნიშნული ცვლილება არ არის ერთგვაროვანი. სხვადასხვა ცდის პირში ის ინდივიდუალურ ხასიათს ატარებს. მაგრამ ყველა შემთხვევაში, აქტივობის გაძლიერება ხდება შუბლის წილის ორბიტალურ-ფრონტალურ უბანში (სურათი №3).



სურათი №3 პრეფრონტალური უბნის აქტივობა გაფრთხილების შემდეგ

სურ. №3-ზე ჩანს, რომ ცდის პირების სხვა ჯგუფში ორბიტალურ-ფრონტალური აქტივობა გაძლიერებულია ორივე ჰემისფეროში, მაშინ როდესაც სხვა ცდის პირებთან ეს შეიძლება ხდებოდეს მხოლოდ მარცხენა ჰემისფეროში, როგორც სურათ №4-ზე ჩანს.



სურათი №4

როგორ შეიძლება მიღებული ფაქტების ახსნა

ყურადღებას გავამახვილებთ სტრესორის საპასუხო რეაქციაზე, რომელსაც ახორციელებს ჰიპოთალამურ-ჰიპოფიზურ-ადრენალურკორტიკალური სისტემა. მას ჰიპოთალამურ-ჰიპოფიზურ-ადრენალურკორტიკალურ ღერძსაც (ჰა) უწოდებენ.

ჰა-ს ქმნის ჰიპოთალამუსი, ჰიპოფიზი და ადრენალური (თირკმელზედა) ჯირკვალი. სისტემის მარეგულირებელია ჰიპოთალამუსი და ჰიპოფიზი, ადრენალური ჯირკვალი კი შემსრულებლის როლშია.

სტრესორზე ენდოკრინული სისტემის რეაქცია გამოიხატება ენდოკრინული ჯირკვლების მიერ ჰორმონების სწრაფ სინთეზსა და სისხლში გამოყოფაში. ამ საქმეში წამყვანი როლი ენიჭება ადრენალური ჯირკვლის ჰორმონებს, რომლების გამოიყოფა ჯირკვლის ქერქოვანი - კორტიკალური და ტვინოვანი - მედულარული შრეებიდან. კორტიკალური შრიდან გამოიყოფა გლუკოკორტიკოიდები, ტვინოვანი შრიდან - კატექოლამინები. შესაბამისად განიჩევა სტრესზე ადრენალურ - კორტიკალური და ადრენალურ - მედულარული რეაქცია.

გლუკოკორტიკოიდების სისხლში გამოყოფის გზით ჰა ახდენს ორგანიზმის რესურსების მობილიზაციას, რათა ორგანიზმმა შეძლოს სტრესორთან გამკლავება. სტრესორი შესაძლებელია იყოს რეალური ფიზიკური ფაქტორი, რომელიც მოქმედებს ორგანიზმზე და ამ შემთხვევაში საქმე გვაქვს ჰა - ს „რეაქტიულ პასუხთან“. სტრესორად შესაძლებელია მოგვევლინოს რაიმე საფრთხის მოსალოდნელობა და ამ შემთხვევაში ჰა - ს რეაქცია „ანტიციპატორულია“. ამ შემთხვევაში საქმეში ერთვება ანტიციპაციის - მოლოდინის მექანიზმი, მაგალითად ტკივილის მოლოდინის მექანიზმი. ტკივილის ანტიციპაციის პროცესში გამოყოფილი ჰორმონები ზემოქმედებას ახდენენ თავის ტვინის იმ სტრუქტურებზე, რომლებიც პასუხისმგებელია მტკივნეული სტიმულის აღქმაზე. ჰა-ს ჰორმონებს ანალგეზიური ეფექტი გააჩნია (Bamberger et al., 1996).

მეორე მხრივ ცნობილია, რომ ჰა მნიშვნელოვან ზეგავლენას განიცდის პრეფრონტალური ქერქისგან. პრეფრონტალური ქერქის ჰა-ზე კონტროლი გამოიხატება ჰა-ს აქტივობის რეგულაციაში (Sullivan, 2002).

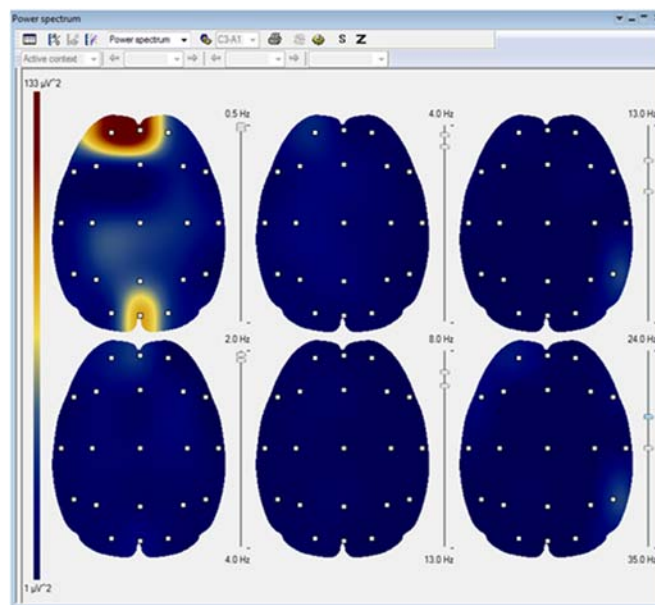
ჩვენ ვფიქრობთ, რომ მოსალოდნელი ტკივილის შესახებ გაფრთხილების შედეგად ძლიერდება თავის ტვინის შუბლის წილის ორბიტალურ-ფრონტალური უბნის აქტივობა, რომელიც თავის მხრივ იწვევს ჰა-ს გააქტივებას. ჰა-ს ჰორმონები კი ანალგეზიურ ეფექტს ახორციელებს.

რაც შეეხება გაფრთხილების გარეშე დარჩენილი ჯგუფის ცდის პირების ევგ ჩანაწერს, ის განსხვავებულია სხვა ჯგუფებისგან.

ფონურთან შედარებით გაუფრთხილებლად ტკივილის მიყენების შემდეგ ევგ ჩანაწერში დაკლებულია ორბიტალურ-ფრონტალური უბნის აქტივობა. სხვადასხვა ცდის პირში ეს ერთნაირად არ ხდება, ზოგ ცდის პირებში აქტივობა ნაკლებადაა შემცირებული ზოგ ცდის პირებში მეტად, მაგრამ ზოგადად ყველა ცდის პირში შეიმჩნევა შუბლის წილის ორბიტალურ-ფრონტალური უბნის აქტივობის კლება ან უცვლელობა ფონურ ჩანაწერთან შედარებით.

ზემოთ მოყვანილი მსჯელობის მიხედვით, ტკივილის მოულოდნელობის პირობებში არ ქატიურდება სისტემა ფრონტალური უბანი-ჰა. ამიტომ არ ვითარდება ანალგეზიის ეფექტი და მიყენებული სტიმული აღიქმება, როგორც მტკივნეული, რასაც გვიჩვენებს კიდევ ცდის პირების მიერ გაკეთებული შეფასება.

ამავდროულად, მტკივნეული სტიმულის მიყენებიდან გარკვეული დროის შემდეგ (დაახლოებით 20-30 წმ.) ევგ-ზე ჩნდება ორბიტალურ-ფრონტალური უბნის გააქტიურების ნიშნები. (იხ. სურ №5).



სურათი №5

ეს მოსალოდნელია, რადგან ტკივილის კონტროლის სისტემა ფრონტალური უბანი-ჰა აქტიურდება ტკივილის საპასუხოდ. პროცესი ბუნებრივია, მაგრამ ოდნავ დაგვიანებული, რადგან ცდის პირები არ იყვნენ გაფრთხილებული მოსალოდნელი ტკივილის შესახებ და სისტემა ფრონტალური უბანი-ჰა ამოქმედდა არა ტკივილის მოლოდინის (როგორც სხვა ჯგუფებში) არამედ მტკივნეული სტიმულის მიყენების შემდეგ.

კვლევის შეზღუდვები

ვერ მოხერხდა იმ დორითი საზღვრების დადგენა, როდესაც ოპტიმალურია გაფრთხილების მიცემა. ვგულისხმობთ, რომ სასურველი იქნებოდა გაფრთხილებასა და ტკივილის მიყენებას შორის დაყოვნების მეტი პარამეტრის კვლევა.

ასევე, კვლევით არ დადგინდა სიტუაციური შფოთვის გავლენა ავერსული სტიმულის მოლოდინისას ტკივილის შეფასებაზე. შესაძლებელია, რომ ტკივილის განცდა კორელაციაში იმყოფებოდეს პიროვნულ შფოთვისასთან და ამ საკითხის შემდგომი კვლევა სასურველი.

ტკივილი სუბიექტურია და ის შესაძლებელია იყოს დამოკიდებული სხვა ფსიქოლოგიურ ფაქტორებზე, მაგალითად: ექსპერიმენტის გარემოსაგან მიღებული სტრესი, პაციენტის განწყობა, მდებარეობითი სქესის ცდის პირებში კრიტიკულ დღეებთან დაკავშირებული ტკივილი და სხვ. ყველა ამ ცვლადს ცხადია ვერ გავითვალისწინებდით, თუმცა სასურველია მომავალი კვლევა გაგრძელდეს მეტი ცვლადის ჩართვით. მომავლისთვის სასურველია ფიზიოლოგიური ცვლადის - თითოეული ცდის პირის კანის მგრძნობელობის შეფასებაც. თუმცა სწორედ ჩატარებული სტატისტიკური ანალიზი იმედს გვაძლევს, რომ ამ ცვლადების გაუთვალისწინებლობამ დიდად არ დააზიანა ექსპერიმენტი.

კვლევის აღნიშნული შეზღუდვები მიუთითებენ იმაზე, რომ საჭიროა უფრო ფართომასშტაბიანი კვლევის ჩატარება.

დასკვნა

1. ადამიანის მიერ ტკივილის განცდა ნაკლებად ძლიერია, როდესაც ადამიანი გადრთხილებულია მოსალოდნელი ტკივილის შესახებ. ტკივილის განცდა უფრო ძლიერია, როდესაც ის მოულოდნელია;
2. ტკივილის განცდა არ არის დამოკიდებული ტკივილის შესახებ გაფრთხილებასა და ტკივილის მიყენებას შორის დაყოვნების ხანგრძლივობაზე;
3. მოსალოდნელი ტკივილის შესახებ გაფრთხილებისთანავე მყისიერად აქტივდება თავის ტვინის ჰემისფეროების შუბლის წილის ორბიტალური-ფრონტალური უბანი. ტკივილის მოულოდნელად მიყენების შემთხვევაში ამ უბნის აქტივობა მატულობს გარკვეული დაყოვნებით. როგორც ჩანს, ანალგეზიური ეფექტი კონტროლდება ორბიტალურ-ფრონტალური უბნის მიერ და ეს ფაქტი დროულად ვითარდება იმ შემთხვევაში, როდესაც ადამიანი ელოდება ტკივილს;
4. მიღებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, შესაძლებელია რეკომენდაცია გავუწიოთ მედიკოსებს, რომ უმჯობესია პაციენტი გაფრთხილებულ იქნას მოსალოდნელი ტკივილის შესახებ, რაც შეუმსუბუქებს მას სამედიცინო პროცედურის ჩატარების დროს ტკივილის განცდას.

ბიბლიოგრაფია:

- Aartman, I.H. de Jongh, A. Makkes, P.C. and Hoogstraten, J. (1999). "Treatment modalities in a dental fear clinic and the relation with general psychopathology and oral health variables". *British Dental Journal* 186, May, no.9467-71.
- Ahmad, A. and Che Badariah, A.A. (2014). "The Brain in Pain". *Malaysian Journal of Medical Sciences* 21, no. Spec, December, p.46-54.
- Babiloni, C. Brancucci, A. Del Percio, C. Capotosto, P. Arendt-Nielsen, L, C N Chen, A, and Rossini, P.M. (2006). "Anticipatory Electroencephalography Alpha Rhythm Predicts Subjective Perception of Pain Intensity". *Journal of Pain* 7, October, no.10 709-717. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2006.03.005> (accessed June 18, 2018).
- Bamberger, C.M. Schulte, H.M. Chrousos, G.P. *Endocr Rev.* 1996 Jun; 17(3):245-61.
- Bushnell, M.C. Čeko, M. and Low, L.A. (2013). "Cognitive and emotional control of pain and its disruption in chronic pain". *Nature Reviews Neuroscience* 14, no., June. 7 502-511. doi: 10.1038/nrn3516 (accessed June 18, 2018).
- Cannon, W.B. Organization for physiological homeostasis. *Physiol Rev.* 1929a;9:399-431.
- Cannon, W.B. The wisdom of the body. W.W. Norton; New York: 1939.
- Damasio, A. (1994). *Descartes' error: Emotion, reason and the human brain*. New York: Putnam,
- Davidson, R.J. Marshall, J.R. Tomarken, J.A. and Henriques, J.B (2000), "While a phobic waits: regional brain electrical and autonomic activity in social phobics during anticipation of public speaking." *BIOL PSYCHIATRY* (Society of Biological Psychiatry) 47, no. 2: p.85-95.
- Hainsworth, J. and Heather, B. (2009) .*Clinical Psychology in Dentistry: A Guide to Commissioners of Clinical Psychology Services*. Great Britan: British Psycholigcal Society, URL: <https://www1.bps.org.uk/system/files/Public%20files/DCP/cat-391.pdf> (accessed June 18, 2018).
- Hill, C.A. Harris, R.C. Kim, H.J. Harris, B.D. Sale, C. Boobis, L.H. Kim, C.K. Wise, J.A. (2007). "Influence of beta-alanine supplementation on skeletal muscle carnosine concentrations and high intensity cycling capacity". February, *Amino Acids* 32, p. 225-233.
- Humphris, G.M. Dailey, Y.M. and Lennon, M.A. (2001). "Dental Anxiety: The use of dental anxiety questionnaires: a survey of a group of UK dental practitioners". *British dental journal* 190, no.8, April: 450-453.
- Jannetti, G.D. and Mouraux, A. (2010). "From the neuromatrix to the pain matrix (and back)". *Experimental Brain Research* 205, no.1, August, 1-12. doi: 10.1007/s00221-010-2340-1. Epub 2010 Jul 6. (accessed June 18, 2018).
- Jeanmonod, D. Magnin, M. Morel, A. Siegemund, M. Cancro, A. Lanz, M. Llinás, R. Ribary, U., Kronberg, E. Schulman, J. and Zonenshayn, M. (2001). "Thalamocortical dysrhythmia II. Clinical and surgical aspects". *Thalamus & Related Systems* 1, no.3 245-54. <https://doi.org/10.1017/S1472928801000267> (accessed June 18, 2018).
- Jensen, M.P. Gertz, K.J. Kupper, A.E. Braden, A.L. Howe, J.D. Hakimian, S. and Sherlin, L.H. (2013). "Steps toward developing an EEG biofeedback treatment for chronic pain". *Appl Psychophysiol Biofeedback* 38, no.2, June.:101-8. doi: 10.1007/s10484-013-9214-9 (accessed June 18, 2018).
- Kevetter, G.A. and Willis, W.D. Collateralization in the spinothalamic tract: new methodology to support or deny phylogenetic theories. *Brain Research Reviews* 7:1-14, 1984

- Koyama, T. McHaffie, J.G. Laurienti, P.J. and Coghill, R.C. (2005). "The subjective experience of pain: where expectations become reality". *PNAS* 102, no.36, September, 12950-5. <https://doi.org/10.1073/pnas.0408576102> (accessed June 18, 2018)
- Lyons, I.M. and Beilock, S.L. (2012). "When Math Hurts: Math Anxiety Predicts Pain Network Activation in Anticipation of Doing Math". *PLoS ONE*, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048076> (accessed June 18, 2018)
- Mehler, W.R. The anatomy of the so-called "Pain Tract" in man: an analysis of the course and distribution of the ascending fibers of the fasciculus anterolateralis. In: Basic Research in Paraplegia (French, J.D., editor; , and Portor, T.W., editor. , eds). Springfield, IL: Charles C Thomas, 1962.
- Nir, R.R. Sinai, A. Moont, R., Harari, E. and Yarnitsky, D. (2012). "Tonic pain and continuous EEG: prediction of subjective pain perception by alpha-1 power during stimulation and at rest". *Clin Neurophysiol* 123, no.3: 605-12. doi: 10.1016/j.clinph.2011.08.006 (accessed June 18, 2018).
- Oosterink, F. De Jongh, A.D. Hoogstraten, J. and Aartman, I.H.A (2008). "The Level of Exposure-Dental Experiences Questionnaire (LOE-DEQ) a measure of severity of exposure to distressing dental events". *European Journal of Oral Sciences* 116, July: 353-361. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2008.00542.x> (accessed June 18, 2018)
- Ploghaus, A. Naraian, C. Beckmann, C.F. Clare, S. Bantick, S. Wise, R. Matthew, P.M. Rawlins, J.N. and Tracey, I.(2001). "Exacerbation of pain by anxiety is associated with activity in a hippocampal network". *Journal Neuroscience* 21, no.24, December: 9896-903
- Ploghaus, A. Becerra, L. Borras, C. and Borsook, D. (2003). "Neural circuitry underlying pain modulation: expectation, hypnosis, placebo". *Trends in Cognitive Sciences* 7, no.5, May: 197-200
- Rhudy, J.L. and Meagher, M.W. (2000). "Fear and anxiety: divergent effects on human pain thresholds". *Pain* 84, no.1 January: 65-75
- Reichert, P. Gerdes, A.B. Pauli, P. and Wieser, M.J. (2013). "On the mutual effects of pain and emotion: facial pain expressions enhance pain perception and vice versa are perceived as more arousing when feeling pain". *Pain* 154, no.6 June: 793-800. doi: 10.1016/j.pain.2013.02.012 (accessed June 18, 2018).
- Song, G.H. Venkatraman, V. Ho, K.Y. Chee, M.W. Yeoh, K.G. and Wilder-Smith, C.H. (2006). "Cortical effects of anticipation and endogenous modulation of visceral pain assessed by functional brain MRI in irritable bowel syndrome patients and healthy controls". *Pain* 126, no.1-3, December: p.79-90.
- Steimer, Th. (2002). "The biology of fear-and anxiety-related behaviors". *Dialogues Clin Neurosci* 4, no.3, September 2002: 231-249
- Sullivan, R.M. and Gratton, A. (2002). "Prefrontal cortical regulation of hypothalamic-pituitary-adrenal function in the rat and implications for psychopathology: side matters". *Psychoneuroendocrinology* 27, no.1-2 January: 99-114
- Teplan, M. (2002). "Fundamentals of EEG measurement". *Measurement Science Review* 2, no.2
- Van Wijk, A.J. and Hoogstraten, J. (2003). "The Fear of Dental Pain questionnaire: construction and validity". *European Journal of Oral Sciences* 111, no.1 February p.12-18. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0722.2003.00005.x> (accessed June 18, 2018)
- Van Wijk, A.J. and Makkers, P.C. (2008). "Highly anxious dental patients report more pain during dental injections". *British Dental Journal* 205, no.3, August, 142-3. doi: 10.1038/sj.bdj.2008.583 (accessed July 18, 2018)
- Vancleef, L.M. Peters, M.L. Roelofs, J. and Asmundso, G.J.G. (2006). "Do fundamental fears differentially contribute to pain-related fear and pain catastrophizing? An evaluation of the sensitivity index". *European Journal of Pain* 10, no. 6, August: 527-536 <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2005.07.006> (accessed June 18, 2018)

- Vlaeyen, J.W. and Linton, S.J. (2000). "Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art". *Pain* 85, April no.3 p.17–32
- Yu, A.J. and Peter, D. (2005). "Uncertainty, neuromodulation, and attention". *Neuron* 46, May no. 4: 681–92. DOI: 10.1016/j.neuron.2005.04.026 (accessed June 18, 2018)
- Стори, Д. "Ожидание боли хуже, чем сама боль". (2014). Март, <http://hbr-russia.ru/biznes-i-obshchestvo/fenomeny/a13518/> (accessed June 18, 2018)