



ფინანსური მხარდაჭერის მფარველი -
საერთაშორისო კვლევის
ინიციატივა: მსოფლიო ხარისხის მკურნალობა
Innovation, Education Quality Project - Google LLC



განათლების, მეცნიერებისა და
ახალგაზრდობის სამინისტრო

თამბაქოს ადიქციის ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაციით (ტმს) მკურნალობა

კლინიკური გზამკვლევი

თბილისი, 2025

ინსტიტუცია / განყოფილება

ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ფსიქიკური ჯანმრთელობის რესურს ცენტრი
ადიქტოლოგიის ინსტიტუტი

თარიღი: 31 ივლისი, 2025

ვერსიის რიგითი ნომერი: 1

ავტორი

ნანა ზავრადაშვილი

მიმომხილველი

თათული გიგიტაშვილი

რედაქტორი

ნინო აღდგომელაშვილი

წინამდებარე დოკუმენტი მომზადდა პროექტით „ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაციის სომატური თერაპიის მეთოდის დანერგვა უკეთესი ფსიქიკური კეთილდღეობისთვის და ფსიქიკური ჯანმრთელობის სწავლა-სწავლების ხარისხის ასამაღლებლად საქართველოში“, კონკურენტული ინოვაციების ფონდის მხარდაჭერით, ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტსა და საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს შორის გაფორმებული პროექტის (№ CIF-2023-08) „ინოვაციის, ინკლუზიურობის და ხარისხის პროექტი - საქართველო I2Q (IBRD)“ ფარგლებში.

მის შინაარსზე სრულად პასუხისმგებელია ავტორი და შესაძლოა, არ გამოხატავდეს დონორი ორგანიზაციების შეხედულებებს. ჯგუფი და შესაძლოა, არ გამოხატავდეს დონორი ორგანიზაციების შეხედულებებს.

ტერმინები და შემოკლებები

თამბაქოს ადიქცია/ დამოკიდებულება	ქრონიკული, რეციდიული მდგომარეობა, რომელიც ხასიათდება ნიკოტინის მიღების უკონტროლო ლტოლვით და მისი მოხმარების გაგრძელებით, მიუხედავად უარყოფითი შედეგებისა.
ლტოლვა	ნიკოტინის ან თამბაქოს მიღების ძლიერი სურვილი ან მოთხოვნილება
ინსლა	თავის ტვინის ქერქის უბანი, რომელიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს შინაგანი მდგომარეობების, ემოციების და ადიქციური ლტოლვის აღქმაში.
ტმს (TMS)	ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაცია – არაინვაზიური ნეირომოდულაციური მეთოდი, რომელიც იყენებს მაგნიტურ ველებს თავის ტვინის ნერვული უჯრედების აქტივობის სტიმულირებისთვის ან ინჰიბირებისთვის.
გტმს (rTMS)	განმეორებითი ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაცია – ტმს-ის სახეობა, რომელიც გულისხმობს მაგნიტური პულსების განმეორებით მიწოდებას დროის განსაზღვრული ინტერვალებით.
დტმს (dTMS)	ღრმა ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაცია – ტმს-ის მოწინავე ფორმა, რომელიც სპეციალური კოჭების (მაგ., H1 კოჭა) გამოყენებით იძლევა ტვინის უფრო ღრმა სტრუქტურების სტიმულირების საშუალებას.
ACC	წინა სარტყლისებრი (ცინგულარული) ქერქი (Anterior Cingulate Cortex)
CBT	კოგნიტურ-ბიჰევიორული თერაპია (Cognitive Behavioral Therapy)
DLPFC	დორსოლატერალური პრეფრონტალური ქერქი – თავის ტვინის უბანი, რომელიც ჩართულია აღმასრულებელი ფუნქციების, კოგნიტური კონტროლის, გადაწყვეტილების მიღებისა და იმპულსების რეგულაციაში.
FDA	აშშ-ის სურსათისა და წამლის ადმინისტრაცია (U.S. Food and Drug Administration)
H1 კოჭა	სპეციალური, ღრმა სტიმულაციის კოჭა, რომელიც საშუალებას იძლევა ღრმა ტმს-ის დროს სტიმულაცია აღწევდეს ღრმა ქერქულ სტრუქტურებს
HF-rTMS	მაღალი სიხშირის განმეორებითი ტმს (≥ 5 ჰც).
LF-rTMS	დაბალი სიხშირის განმეორებითი ტმს (≤ 1 ჰც).
MI	მოტივაციური ინტერვიუება (Motivational Interviewing)
MPFC	მედიალური პრეფრონტალური ქერქი (Medial Prefrontal Cortex)
NRT	ნიკოტინის ჩანაცვლებითი თერაპია (Nicotine Replacement Therapy)
RMT	მოსვენების მოტორული ზღურბლი (Resting Motor Threshold)
TCQ	თამბაქოს ლტოლვის კითხვარი (Tobacco Craving Questionnaire)
tDCS	ტრანსკრანიული პირდაპირი ელექტრული სტიმულაცია (Transcranial Direct Current Stimulation)
VAS-C	ვიზუალური ანალოგური სკალა ლტოლვისთვის (Visual Analogue Scale for Craving)

შინაარსი

ტერმინები და შემოკლებები	3
შესავალი	5
ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაციის ზოგადი მიმოხილვა	6
მტკიცებულებები ტმს-ის გამოყენების ეფექტურობაზე თამბაქოს ადიქციის მკურნალობაში ..	7
კლინიკური ჩვენება და პაციენტის შერჩევა.....	8
ტმს-ის გამოყენების უკუჩვენებები და უსაფრთხოების ზომები	10
რეკომენდებული კლინიკური პროტოკოლები	13
კომბინაცია სხვა ინტერვენციებთან.....	16
მონიტორინგი და შედეგების შეფასება	16
ხარჯთეფექტურობა	19
ტმს-ის საქართველოში ადაპტაცია და სამომავლო ნაბიჯები	19
შეჯამება	20
დანართები.....	222
ლიტერატურის სია	256

შესავალი

თამბაქოს მოხმარება წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე გავრცელებულ ადიქციას მსოფლიოში, რომელიც ყოველწლიურად 7 მილიონზე მეტი ადამიანის სიკვდილს იწვევს, მათ შორის დაახლოებით 1.6 მილიონი ადამიანი პასიური მწვევლია (GBD 2023, IHME 2025). თამბაქოს მოხმარება დაკავშირებულია მრავალ ქრონიკულ დაავადებასთან, მათ შორის აღსანიშნავია კარდიოვასკულური, რესპირატორული და ონკოლოგიური პათოლოგიები, ასევე ფსიქიკური ჯანმრთელობის პრობლემები (WHO, 2021).

საქართველოს მონაცემები ადასტურებს თამბაქოს მოხმარების მაღალ გავრცელებას, რაც ხაზს უსვამს ეფექტური მკურნალობის მეთოდების გადაუდებელ საჭიროებას. NCD-ის (2021) მონაცემებით, ზრდასრულთა დაახლოებით 27% არის რეგულარული მომხმარებელი, მათ შორის მამაკაცების თითქმის 50% და ქალების 7%. ეს მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად აღემატება ევროპულ საშუალო მონაცემებს და სერიოზულ ტვირთად აწვება როგორც მოსახლეობას, ისე ჯანდაცვის სისტემას.

მიუხედავად იმისა, რომ ფარმაცოთერაპია (მაგალითად, ნიკოტინის ჩანაცვლებითი თერაპია (NRT), ვარენიკლინი, ბუპროპიონი) და ქცევითი ინტერვენციები (როგორცაა მოტივაციური ინტერვიუება (MI) და კოგნიტურ-ბიჰევიორული თერაპია (CBT)) წარმოადგენს თამბაქოზე დამოკიდებულების მართვის სტანდარტულ მიდგომებს, მათი გრძელვადიანი ეფექტი ხშირად შეზღუდულია, ხოლო რეციდივის მაჩვენებელი - მაღალი (Cahill et al., 2016).

ამ ფონზე, ბოლო წლებში იზრდება ინტერესი არაინვაზიური ნეირომოდულაციური მეთოდების, განსაკუთრებით კი ტრანსკრანიალური მაგნიტური სტიმულაციის (ტმს) მიმართ. ტმს, როგორც არაინვაზიური ტექნიკა, იყენებს მაგნიტურ ველებს თავის ტვინის კონკრეტული უბნების აქტივობის მოდულირებისთვის. იგი უკვე აქტიურად გამოიყენება სხვადასხვა ფსიქიკური აშლილობის, მაგალითად, მკურნალობისადმი რეზისტენტული დეპრესიის და ობსესიურ-კომპულსიური აშლილობის სამკურნალოდ (Lefaucheur et al., 2020). თამბაქოს ადიქციის კონტექსტში, ტმს-ის კვლევები ფოკუსირებულია ლტოლვის შემცირებასა და მოწყვეტის შეწყვეტის მაჩვენებლების გაუმჯობესებაზე.

წინამდებარე ეროვნული გზამკვლევი მიზნად ისახავს, სამაგიდო კვლევისა და უახლესი საერთაშორისო მტკიცებულებების საფუძველზე, შეიმუშაოს პრაქტიკული რეკომენდაციები ტმს-ის გამოყენებისთვის თამბაქოს ადიქციის მკურნალობაში. გზამკვლევი განკუთვნილია ჯანდაცვის პროფესიონალებისთვის, მათ შორის, ნევროლოგებისთვის, ფსიქიატრებისთვის, ნარკოლოგებისთვის და სხვა სპეციალისტებისთვის, რომლებიც ჩართული არიან თამბაქოზე დამოკიდებულების მართვაში. იგი მოიცავს კლინიკურ ჩვენებებს, უკუჩვენებებს, ტმს-ის ტიპებს, რეკომენდებულ პროტოკოლებს, სესიების დაგეგმვას, პაციენტის შეფასებასა და მონიტორინგს, ასევე, უსაფრთხოების პროცედურებს. გზამკვლევის მიზანია, ხელი შეუწყოს ტმს-ის მტკიცებულებაზე დაფუძნებულ უსაფრთხო და ეფექტური გამოყენების დანერგვას საქართველოს ჯანდაცვის სისტემაში.

ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაციის ზოგადი მიმოხილვა

ტმს-ის აღწერა და მოქმედების მექანიზმი

ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაცია წარმოადგენს არაინვაზიურ ნეირომოდულაციურ ტექნიკას, რომელიც იყენებს ცვლად მაგნიტურ ველს თავის ტვინის ქერქში ელექტრული აქტივობის ინდუცირებისთვის. პროცედურის დროს, თავის კანზე მოთავსებული სპეციალური კოჭა (coil) წარმოქმნის მძლავრ მაგნიტურ იმპულსებს, რაც, თავის მხრივ, იწვევს ქერქში ელექტრული დენის გენერაციას. ინდუცირებული დენი იწვევს ნეირონების დეპოლარიზაციას. შედეგად ხდება კონკრეტული ნეირონული წრედების გააქტიურება ან ინჰიბირება, მათ შორის, დაჯილდოების, ლტოლვისა და თვითრეგულაციის მექანიზმებთან ასოცირებული ქსელების (Nardone et al., 2019).

ტმს-ის ძირითადი ფორმები

ტმს-ის რამდენიმე ძირითადი ფორმა არსებობს, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავდება ტვინის ღრმა სტრუქტურებზე ზემოქმედების უნარიტა და თერაპიული მიზნებით:

- **განმეორებითი ტმს, გტმს (rTMS)** – ტმს-ის ყველაზე გავრცელებული ფორმაა, რომლის დროსაც ხდება ტვინის ზედაპირული უბნების სტიმულაცია განმეორებითი იმპულსების მეშვეობით.
 - **მაღალი სიხშირის rTMS (HF-rTMS):** 5 ჰერცზე მაღალი იმპულსები (მაგ., 10-20 ჰერცი), რომელიც ზრდის ქერქის აქტივობას.
 - **დაბალი სიხშირის rTMS (LF-rTMS):** 1 ჰერცზე დაბალი იმპულსები, რაც ამცირებს ქერქის აქტივობას (ინჰიბიცია).
- **ღრმა ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაცია (dTMS):** იყენებს სპეციალურ H-კოჭას, რომელიც აღწევს ქერქის ღრმა სტრუქტურებამდე, მათ შორის, ინსულამდე, მედიალურ პრეფრონტალურ ქერქამდე (MPFC) და წინა ცინგულარულ ქერქამდე (ACC). ეს უბნები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ლტოლვისა და ემოციური რეაქციების რეგულაციაში (Lev-Ran et al., 2021). (იხ.ცხრილი1, დანართი 1).

თამბაქოს ადიქციის დროს ტმს-ის გამოყენების ნეირობიოლოგიური საფუძველი

ტმს აქტიურად გამოიყენება მრავალი ფსიქიატრიული და ნევროლოგიური აშლილობის სამკურნალოდ. იგი დამტკიცებულია მკურნალობისადმი რეზისტენტული დეპრესიის (FDA, 2008), ობსესიურ-კომპულსიური აშლილობის (FDA, 2018) და შაკიკის (FDA, 2013) სამკურნალოდ. სხვა პოტენციური ჩვენებები მოიცავს შფოთვით აშლილობებს, ტინიტუსს, ქრონიკულ ტკივილსა და სხვადასხვა ადიქციას.

მიმდინარე კვლევები მიუთითებს, რომ ტმს ასევე ეფექტურად მოქმედებს დამოკიდებულების ნეირონულ მექანიზმებზე, განსაკუთრებით, ლტოლვისა და იმპულსური ქცევის კონტროლის კომპონენტებზე. თამბაქოს ადიქციის შემთხვევაში, ტმს-ს შეუძლია ტვინის შემდეგი რეგონების მოდულაცია:

- **დორსოლატერალური პრეფრონტალური ქერქი (DLPFC).** ასოცირდება თვითრეგულაციასა და იმპულსების კონტროლთან.
- **ინსულა.** მთავარ როლს ასრულებს ლტოლვისა და ინტერპერსონალური განცდების კოგნიტიურ-სომატურ ინტეგრაციაში.
- **მეზოლიმბური სისტემა.** ტვინის დაჯილდოების სისტემის მთავარი კომპონენტი, რომელიც დოფამინერგული ნეირონების მეშვეობით პასუხისმგებელია მოტივაციურ, დაჯილდოებაზე ორიენტირებულ ქცევასა და დამოკიდებულების განვითარებაზე.

კვლევები აჩვენებს, რომ ტმს-ს შეუძლია ამ რეგიონების აქტივობის დროებით მოდულირება, რაც ლტოლვის შესუსტებასა და მოწვევის სურვილის შემცირებას იწვევს (Dinur-Klein et al., 2014). ღრმა ტმს (dTMS) განსაკუთრებით ეფექტურია ინსულასა და DLPFC-ის სტიმულაციისას, რაც აუმჯობესებს თვითრეგულაციასა და რეზისტენტობას მოწვევის მიმართ.

ტმს-ის უპირატესობა და პოტენციალი თამბაქოს ადიქციის მკურნალობაში

ტმს-ის გამოყენება თამბაქოზე დამოკიდებულების მკურნალობაში აერთიანებს რამდენიმე მნიშვნელოვან უპირატესობას:

- არაინვაზიური ჩარევა – არ საჭიროებს ქირურგიულ ჩარევას ან ანესთეზიას, რაც მას უფრო უსაფრთხოს და მარტივად მისაღებს ხდის.
- კარგი ამტანობა – გვერდითი მოვლენები, როგორც წესი, მსუბუქი და გარდამავალია (მაგ., თავის ტკივილი, ადგილობრივი დისკომფორტი) და იშვიათად იწვევს მკურნალობის შეწყვეტას.
- მიზანმიმართული ზემოქმედება – ტმს-ს შეუძლია თავის ტვინის კონკრეტული უბნების სტიმულაცია, რაც ზრდის თერაპიული ეფექტის სპეციფიკურობას.
- კომბინაციის შესაძლებლობა – ტმს შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც ალტერნატიული მეთოდი იმ პაციენტებისთვის, რომლებსაც აქვთ უკუჩვენება ან არ რეაგირებენ ფარმაკოლოგიურ თერაპიაზე, ან როგორც დამატებითი ინტერვენცია სტანდარტული მკურნალობის გასაუმჯობესებლად.
- ლტოლვაზე პირდაპირი ზემოქმედება – ტმს-ს შეუძლია უშუალოდ იმოქმედოს ლტოლვაზე, რაც თამბაქოს ადიქციის ერთ-ერთი უმთავრესი კომპონენტია.

ეს მახასიათებლები განაპირობებს ტმს-ის მზარდ როლს თამბაქოს ადიქციის კომპლექსურ მართვაში.

მტკიცებულებები ტმს-ის გამოყენების ეფექტურობაზე თამბაქოს ადიქციის მკურნალობაში

ბოლო წლებში გაიზარდა კვლევითი ინტერესი ტმს-ის, განსაკუთრებით, განმეორებითი ტმს-ის (rTMS) და ღრმა ტმს-ის (dTMS) გამოყენებისადმი ნიკოტინზე დამოკიდებულების

სამკურნალოდ. ეს ტექნიკა განიხილება როგორც პოტენციური არაინვაზიური ინტერვენცია, რომელიც შეიძლება დაემატოს ან შეცვალოს სტანდარტული მკურნალობა, განსაკუთრებით იმ შემთხვევებში, როდესაც ფარმაკოთერაპია და ქცევითი მიდგომები შედეგს არ იძლევა.

არსებული მტკიცებულებები ძირითადად მცირე და საშუალო ზომის კლინიკურ კვლევებს ეყრდნობა, თუმცა, ბოლო წლების განმავლობაში გამოქვეყნდა რამდენიმე მაღალი ხარისხის სისტემატური მიმოხილვა და მეტაანალიზური კვლევა, რომლებმაც შეაჯამეს ტმს-ის ეფექტიანობა თამბაქოზე დამოკიდებულების შემცირებაში. ამ მიმოხილვების შედეგები მეტწილად ემთხვევა ლტოლვის შემცირების კუთხით, თუმცა, სრული აბსტინენციის მიღწევის ეფექტიანობა ჯერ კიდევ საჭიროებს უფრო მასშტაბურ და გრძელვადიან შესწავლას.

მაგალითად, Clancy et al. (2021)-ის სისტემატური მიმოხილვა აჩვენებს, რომ ტმს მნიშვნელოვნად ამცირებს ლტოლვას სტიმულაციის შემდგომ პერიოდში, ხოლო Huang et al. (2023) აღნიშნავს, რომ dTMS, რომლის სამიზნე ინსულა და მედიალური პრეფრონტალური ქერქია (MPFC), იწვევს მოწვევის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი დათრგუნვას.

მიუხედავად ამ პოზიტიური ტენდენციებისა, კვლევის ავტორები ერთხმად ხაზს უსვამენ კლინიკური ჰეტეროგენულობის პრობლემას: განსხვავებულია გამოყენებული პროტოკოლები, სესიის რაოდენობა, სამიზნე უბნები და შეფასების კრიტერიუმები. ამან, თავის მხრივ, შეზღუდა დასკვნების განზოგადების შესაძლებლობა და მტკიცებულებების უმეტესობას საშუალო ხარისხი მიენიჭა (Grade B ან C), განსაკუთრებით, გაიდლაინებში მოწოდებულ რეკომენდაციებში (Lefaucheur et al., 2020; Ekhtiari et al., 2022).

საერთო შეფასებით, ტმს-ის ეფექტიანობა ლტოლვის შემცირებაში აღიარებულია როგორც პოტენციური და პერსპექტიული, თუმცა, სრული აბსტინენციის დადასტურება საჭიროებს მეტ ხანგრძლივ და რანდომიზებულ კვლევას. მნიშვნელოვანია ასევე იმ ფაქტის გათვალისწინება, რომ საუკეთესო შედეგები მიიღწევა ტმს-ის კომბინაციით ქცევით თერაპიებთან, როგორცაა CBT ან MI.

მნიშვნელოვანი მეტაანალიზური კვლევის შედეგები და მიგნებები წარმოდგენილია ცხრილში, რაც თვალსაჩინოდ აჩვენებს ტმს-ის სხვადასხვა პარამეტრის (HF-rTMS, dTMS), სამიზნე უბნის (DLPFC, MPFC) და კვლევის მეთოდოლოგიის გავლენას შედეგებზე. (იხ. ცხრილი 2, დანართი 1).

კლინიკური ჩვენება და პაციენტის შერჩევა

ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაცია თამბაქოზე დამოკიდებულების მკურნალობაში განიხილება როგორც დამატებითი ან ალტერნატიული ინტერვენცია იმ შემთხვევაში, როდესაც სტანდარტული მკურნალობა (ფარმაკოთერაპია ან ქცევითი ინტერვენციები) არ არის ეფექტური ან მიუწვდომელია. კლინიკური გამოცდილება და არსებული მტკიცებულება აჩვენებს, რომ ტმს განსაკუთრებით ეფექტურია ლტოლვის შემცირებაში, რაც თამბაქოს ადიქციის ერთ-ერთ ძირითად კომპონენტს წარმოადგენს (Dinur-Klein et al., 2014; Del Mauro et al., 2024).

ტმს-ის გამოყენების კლინიკური კრიტერიუმები

- **სხვა მკურნალობაზე არადამაკმაყოფილებელი პასუხი.** განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც პაციენტს უკვე ჩატარებული აქვს ბუპროპიონით ან ვარენკლინით მკურნალობა, ნიკოტინის ჩანაცვლებითი თერაპია (NRT), ასევე ქცევითი ინტერვენციები, როგორცაა მოტივაციური ინტერვიუება (MI) ან კოგნიტურ-ბიჰევიორული თერაპია (CBT), თუმცა, შედეგი არ არის დამაკმაყოფილებელი.
- **კომორბიდული ფსიქიკური აშლილობა.** ტმს შეიძლება განსაკუთრებით ნაჩვენები იყოს იმ პაციენტებისთვის, რომლებსაც თამბაქოს ადიქციასთან ერთად აღენიშნებათ ისეთი თანმხლები მდგომარეობები, როგორცაა დეპრესია ან შფოთვითი აშლილობები, რომლებზეც ტმს-ს დადებითი ეფექტი აქვს. ამან შესაძლოა ხელი შეუწყოს კომპლექსური მკურნალობის შედეგების გაუმჯობესებას.
- **ფარმაკოთერაპიისადმი უკუჩვენება ან აუტანლობა,** მაგალითად, მედიკამენტების გვერდითი ეფექტების გამო.
- **ძლიერი ლტოლვა,** რაც იწვევს ხშირ რეციდივს მოწევის შეწყვეტის მცდელობებისას.
- **კომბინირებული თერაპია,** მაგალითად, ტმს-ის გამოყენება ფარმაკოთერაპიასა ან/და ფსიქოთერაპიასთან ერთად, განსაკუთრებით იმ შემთხვევებში, როდესაც საჭიროა სინერგიული ეფექტი ლტოლვის შემცირებისა და აბსტინენციის შენარჩუნებისთვის.
- პაციენტის მოტივაცია და მზაობა მკურნალობისთვის

პაციენტის შერჩევის კრიტერიუმები

ტმს-ს ჩატარების მიზნობრიობის შეფასება აუცილებელია პირველადი ვიზიტისას. პაციენტის შერჩევა უნდა ეფუძნებოდეს მკაფიო, წინასწარ განსაზღვრულ კრიტერიუმებს, როგორცაა:

- ≥ 18 წლის ასაკი
- თამბაქოზე დამოკიდებულების დადასტურებული დიაგნოზი DSM-5 ან ICD-11 დიაგნოსტიკური კრიტერიუმების მიხედვით
- სტანდარტული მეთოდით მოწევის შეწყვეტის მინიმუმ ორი წარუმატებელი მცდელობა
- პაციენტის თანხმობა ტმს-ის ჩატარებასა და უსაფრთხოების წესების დაცვაზე

გამორიცხვის კრიტერიუმები (იხ. მომდევნო თავი – უკუჩვენებები)

- აქტიური ეპილეფსია ან გულყრის ანამნეზი
- მეტალის იმპლანტები თავის არეში (მაგ., კოხლეარული იმპლანტი)
- მძიმე ნევროლოგიური ან ფსიქოზური აშლილობა
- ქალასშიდა წნევის მომატება
- ტვინის სიმსივნეები

- ორსულობა ან ლაქტაცია

პაციენტის საწყისი შეფასება

ტმს-ის დაწყებამდე რეკომენდებულია პაციენტის კომპლექსური შეფასება, რაც მოიცავს შემდეგს:

- **დეტალური ანამნეზის შეკრება** (მოწვევის ისტორია, დაწყების ასაკი, დღეში მოწეული სიგარეტის რაოდენობა, წინა შეწყვეტის მცდელობები, რეციდივის მიზეზები).
- **ფიზიკური და ნევროლოგიური გამოკვლევა.** თანმხლები სომატური და ნევროლოგიური დაავადებების გამოსავლენად (განსაკუთრებით, რომელიც შეიძლება უკუჩვენება იყოს ტმს-ისთვის, მაგ., ეპილეფსია, ინსულტი, თავის ტრავმა).
- **მიმდინარე მედიკამენტური მკურნალობა,** განსაკუთრებით, მედიკამენტები, რომლებიც ამცირებენ კრუნჩხვის ზღურბლს.
- **ფსიქიატრიული შეფასება** (თანმხლები ფსიქიკური აშლილობების გამორიცხვა ან დადასტურება).
- **თამბაქოზე დამოკიდებულების სიმძიმის შეფასება** (მაგალითად, ფაგერსტრომის ნიკოტინზე დამოკიდებულების ტესტი (Fagerström Test for Nicotine Dependence, FTND), მოწვევის ინტენსივობის ვიზუალური ანალოგიური სკალა (Visual Analogue Scale for Craving, VAS-C), თამბაქოს ლტოლვის შეფასების კითხვარი (Tobacco Craving Questionnaire, TCQ)).
- **მოტივაციის შეფასება.** ტმს-ით მკურნალობის ეფექტიანობისთვის გადამწყვეტია პაციენტის მაღალი მოტივაცია მოწვევის შეწყვეტისა და თერაპიაში აქტიური ჩართულობის მიმართ (N. Makhashvili et al., 2025). მოტივაცია შეიძლება შეფასდეს სპეციალური კითხვარით ან კლინიკური ინტერვიუს საშუალებით.

დამატებითი კვლევები (საჭიროების შემთხვევაში)

- ელექტროკარდიოგრამა (ეკგ) – გულის რიტმის დარღვევების გამოსარიცხად.
- თავის ტვინის კვლევა (მაგ., მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია, მრტ) – თუკი არსებობს ეჭვი სტრუქტურულ დარღვევებზე, რამაც შეიძლება გავლენა მოახდინოს ტმს-ის უსაფრთხოებაზე.

ტმს-ის გამოყენების უკუჩვენებები და უსაფრთხოების ზომები

ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაცია (ტმს) ითვლება შედარებით უსაფრთხო არაინვაზიურ ინტერვენციად, თუმცა, მის გამოყენებამდე აუცილებელია პაციენტის დეტალური შეფასება, რათა გამოირიცხოს უკუჩვენებები და მინიმუმამდე შემცირდეს გართულებების რისკი. უსაფრთხოების მაქსიმალური უზრუნველყოფისათვის მკაცრად უნდა იყოს დაცული საერთაშორისო გაიდლაინები (Rossi et al., 2009; Lefaucheur et al., 2020).

აბსოლუტური უკუჩვენებები

ტმს არ უნდა ჩატარდეს შემდეგ შემთხვევებში:

- მეტალის იმპლანტები თავის არეში (გარდა კბილებისა), როგორცაა კობლერული იმპლანტები, სილრმისეული ელექტროდები, ნეიროსტიმულატორები ან მეტალის კლიპები.
- გულის სტიმულატორები ან რიტმის მარეგულირებელი მოწყობილობები.
- ეპილეფსიის დიაგნოზი ან კრუნჩხვების ისტორია.
- ქლასშიდა წნევის მატება ან ტვინის სტრუქტურული დარღვევები – ჰიდროცეფალია, თავის ტვინის სიმსივნეები.
- დაუდასტურებელი/დაუზუსტებელი ინფორმაცია ლითონის იმპლანტების არსებობის შესახებ: მკურნალობა არ უნდა დაიწყოს, სანამ ლითონის არსებობა არ გამოირიცხება სარწმუნო მეთოდებით (მაგ., დეტალური ანამნეზი, რენტგენი, MRI).

ფარდობითი უკუჩვენებები

მიუხედავად იმისა, რომ ეს მდგომარეობები აბსოლუტურ უკუჩვენებად არ ითვლება, ტმს-ის გამოყენება საჭიროებს განსაკუთრებულ სიფრთხილეს, რისკ-სარგებლის ფრთხილ შეფასებას და შესაძლოა პროტოკოლის მოდიფიკაციას.

- ფსიქოზური სიმპტომები ან მწვავე ფსიქოზი – საჭიროა მდგომარეობის სტაბილიზაცია და ფსიქიატრის შეფასება.
- თავის ტვინის ტრავმის ისტორია (განსაკუთრებით, გონების დაკარგვით) – ზრდის კრუნჩხვის ზღურბლის დაწვევის რისკს.
- ინსულტის ან სხვა ცერებროვასკულური დარღვევის ისტორია.
- ალკოჰოლის/ნარკოტიკების აქტიური მოხმარება – ამან შეიძლება შეამციროს კრუნჩხვის ზღურბლი, შეაფერხოს მკურნალობის ეფექტიანობა და პაციენტის თანამშრომლობა.
- გარკვეული მედიკამენტების მიღება, რომლებიც აქვეითებენ კრუნჩხვის ზღურბლს – ასეთია ბუპროპიონი, ტრიციკლური ანტიდეპრესანტები. მათი დოზები შესაძლოა საჭიროებდეს კორექციას.
- ორსულობა და ლაქტაცია – მიუხედავად იმისა, რომ პირდაპირი უკუჩვენება არ არის, ტმს-ის უსაფრთხოება ამ პერიოდში სრულად დადგენილი არ არის. საჭიროა სიფრთხილე და რისკ-სარგებლის შეფასება.
- ტმს-ის აუტანლობა წარსულში (მაგ., ძლიერი თავის ტკივილი ან დისკომფორტი) – საჭიროებს ალტერნატიული პარამეტრების განხილვას ან მკურნალობის შეწყვეტას.
- მწვავე ინფექციური დაავადებების მძიმე ფორმები (მაგ., შიდსი, ჰეპატიტი) – თუკი ისინი იწვევენ პაციენტის ზოგადი მდგომარეობის მძიმე დარღვევებს.

უსაფრთხოების ზომები და პროცედურული სტანდარტები

ტმს-ის პროცედურის უსაფრთხოდ ჩატარებისთვის აუცილებელია შემდეგი სტანდარტების დაცვა:

- **პაციენტის წინასწარი სკრინინგი და შეფასება**
 - ყველა პაციენტმა უნდა გაიაროს წინასწარი სკრინინგი სტანდარტული კითხვარით (იხ. დანართი 2), რათა გამოირიცხოს უკუჩვენებები და შეფასდეს რისკები.
 - სენსის ჩატარების წინ ხდება პულსის, არტერიული წნევის გაზომვა და ნევროლოგიური შეფასება, რათა დაფიქსირდეს ნებისმიერი ცვლილება პაციენტის მდგომარეობაში.
- **მოწყობილობის სწორი გამოყენება და ტექნიკური პარამეტრები**
 - კოჭის სწორი განლაგება თავის ტვინის სამიზნე უბანზე (ნეირონავიგაციის გამოყენებით, თუკი ხელმისაწვდომია).
 - მოტორული ქერქის ზღურბლის (Motor Threshold - MT) სწორი განსაზღვრა ყოველი სენსის დაწყებამდე, რათა სტიმულაციის ინტენსივობა ინდივიდუალურად იყოს მორგებული.
 - საჭირო ტექნიკური მოწყობილობების კალიბრაცია და რეგულარული შემოწმება.
- **პროცედურის მიმდინარეობა**
 - პაციენტი უნდა იმყოფებოდეს სპეციალურად მომზადებული პერსონალის მუდმივი მეთვალყურეობის ქვეშ.
 - პროცესში გამოყენებული უნდა იყოს ყურის საცობები ან ყურსასმენები, რათა შემცირდეს ხმაურით გამოწვეული დისკომფორტი და თავიდან იქნას აცილებული სმენის დაზიანება.
 - პაციენტი უნდა იჯდეს კომფორტულად და უსაფრთხოდ, ისე რომ შეზღუდული ჰქონდეს თავის ან სხეულის მოძრაობა სტიმულაციის დროს.
- **გვერდითი მოვლენების მართვა**
 - პაციენტს მიეწოდება ინფორმაცია შესაძლო გვერდითი მოვლენებისა (მაგ., მსუბუქი თავის ტკივილი, ადგილობრივი დისკომფორტი, კუნთების დაჭიმულობა) და მათი მართვის შესახებ.
 - კრუნჩხვის განვითარების იშვიათი შემთხვევისთვის პერსონალი უნდა მოქმედებდეს გაწერილი პროტოკოლით (მაგ., პაციენტის დაცვა ტრავმისგან, სასწრაფო სამედიცინო დახმარების გამოძახება).
- **ინფორმირებული თანხმობა**
 - ყველა პაციენტი უნდა გაეცნოს და ხელმოწერით დაადასტუროს ინფორმირებული თანხმობის ფორმა, რომელიც მოიცავს პროცედურის არსს, პოტენციურ სარგებელს,

შესაძლო გვერდით მოვლენებს, რისკებსა და ალტერნატიული მკურნალობის ვარიანტებს.

- **პერსონალის კვალიფიკაცია**
 - ტმს-ის პროცედურა უნდა ჩატარდეს მხოლოდ კვალიფიციური სამედიცინო პერსონალის მიერ, რომელსაც გავლილი აქვს შესაბამისი მომზადება ტმს-ის გამოყენებაში, უსაფრთხოების პროტოკოლებში და გადაუდებელი დახმარების აღმოჩენაში.

რეკომენდებული კლინიკური პროტოკოლები

ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაციის კლინიკური ეფექტურობა თამბაქოს ადიქციის მკურნალობაში მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია გამოყენებული პროტოკოლის ტიპზე, სტიმულაციის სამიზნე უბანზე, სიხშირეზე, ინტენსივობასა და სესიების ხანგრძლივობაზე. ბოლო წლებში ჩატარებული სისტემატური მიმოხილვები და კლინიკური კვლევები (Dinur-Klein et al., 2014; Del Mauro et al., 2024) წარმოგვიდგენს რამდენიმე სტანდარტიზებულ და ეფექტურ პროტოკოლს, რომლებიც რეკომენდებულია პრაქტიკაში გამოყენებისთვის. rTMS და dTMS ტექნოლოგიები განსხვავდება როგორც სტიმულაციის ზემოქმედების სიღრმით, ასევე სამიზნე ზონებით – rTMS ფოკუსირებულია ქერქის ზედაპირზე, განსაკუთრებით, მარცხენა დორსოლატერალურ პრეფრონტალურ ქერქზე (DLPFC), ხოლო dTMS – ტვინის ღრმა სტრუქტურებზე, მათ შორის, ინსულასა და მედიალურ პრეფრონტალურ ქერქზე (MPFC), რაც მნიშვნელოვანი შეიძლება აღმოჩნდეს ლტოლვის რეგულაციისათვის (იხილეთ ცხრილი 3, დანართი 1).

რეკომენდებული პროტოკოლი 1

მაღალი სიხშირის rTMS

სამიზნე უბანი: მარცხენა DLPFC

- სტიმულაციის ტიპი: მაღალი სიხშირის rTMS (HF-rTMS)
- სიხშირე: 10 ჰერცი (ჰც)
- ინტენსივობა: 100-110% RMT
- იმპულსების რაოდენობა: 3000 იმპულსი/სესია
- სესიის ხანგრძლივობა: 20 წუთი
- დოზირება: 5 დღე კვირაში, სულ 3-5 კვირის განმავლობაში

შენიშვნა: აღინიშნება ლტოლვის შემცირების და მოწვევაზე უარის თქმის ეფექტი (Zangen et al., 2019).

რეკომენდებული პროტოკოლი 2

ღრმა ტმს (dTMS)

სამიზნე უბნები: ინსულა და მედიალური პრეფრონტალური ქერქი (MPFC)

- სტიმულაციის ტიპი: dTMS H1-კოჭით
- სიხშირე: 10-20 ჰერცი (ჰც)
- ინტენსივობა: 120% RMT
- იმპულსების რაოდენობა: 1800 იმპულსი/სესია
- სესიის ხანგრძლივობა: 15-20 წუთი
- დოზირება: 5 დღე კვირაში, სულ 4-6 კვირის განმავლობაში

შენიშვნა: საფუძვლად უდევს Del Mauro და თანაავტორების (2024) პილოტური კვლევა. ნაჩვენებია მნიშვნელოვანი კლინიკური გაუმჯობესება ლტოლვის დონესა და მოწვევის შემცირებაში.

პროტოკოლების პრაქტიკული ასპექტები

- **მოტორული ქერქის ზღურბლის (MT) განსაზღვრა.** ყოველი პაციენტისთვის აუცილებელია ინდივიდუალური MT-ის განსაზღვრა. ეს არის სტიმულაციის მინიმალური ინტენსივობა (აპარატის გამოსავალი სიმძლავრის %), რომელიც იწვევს თითის ან სხვა პერიფერიული კუნთის შესამჩნევ მოძრაობას 50%-ზე მეტ ცდაში. ტმს-ის ინტენსივობა განისაზღვრება MT-ის პროცენტულობით (მაგ., 80-120% MT).
- **კოჭის პოზიციონირება.** კოჭის ზუსტი განლაგება სამიზნე უბანზე გადამწყვეტია ეფექტურობისთვის. ეს შეიძლება მოხდეს ანატომიური ლანდმარკების (მაგ., ნასიონი, ინიონი) გამოყენებით, ან უფრო ზუსტად – ნეირონავიგაციის სისტემების მეშვეობით.
- **პაციენტის პოზიციონირება.** სესიის განმავლობაში პაციენტი კომფორტულად უნდა მოთავსდეს, თავი უნდა ჰქონდეს დაფიქსირებული (მაგ., თავის საყრდენით), რათა მინიმუმამდე შემცირდეს მოძრაობები, რამაც შეიძლება შეცვალოს კოჭის პოზიცია.

მონიტორინგი და კორექცია მკურნალობის განმავლობაში

- **რეგულარული შეფასება.** პაციენტის მდგომარეობის მონიტორინგი ყოველი სესიის წინ და მკურნალობის კურსის განმავლობაში (გვერდითი მოვლენები, პულსი, წნევა)
- **ყოველკვირეულად** პაციენტის ლტოლვის დონის, აბსტინენციის დღეებისა და მოწვევის სტატუსის მონიტორინგი სტანდარტიზებული ინსტრუმენტების გამოყენებით (მაგ., FTND, VAS-C, ნახშირბადის მონოქსიდის დონე ამოსუნთქულ ჰაერში).
- **პროტოკოლის ადაპტაცია.** მკურნალობაზე პასუხის ან გვერდითი მოვლენების მიხედვით, შესაძლოა საჭირო გახდეს სტიმულაციის პარამეტრების (ინტენსივობა, სიხშირე, სესიების რაოდენობა) კორექცია.
- **კომბინირებული თერაპიის ინტეგრაცია.** რეგულარულად უნდა შემოწმდეს, რამდენად აგრძელებს პაციენტი ქცევით ან/და ფარმაკოლოგიურ თერაპიებს, რადგან მათი ერთობლიობა აძლიერებს შედეგებს.

- **მკურნალობის შემდეგ რეკომენდებულია მონიტორინგი.** რეაბილიტაციის ფაზაში ყოველკვირეული ან ყოველთვიური სატელეფონო კონტაქტი ან ვიზიტები (იხ. ცხრილი 4, დანართი 1).

მკურნალობის ფაზები და სესიების დაგეგმვა

ტმს მკურნალობა თამბაქოს ადიქციის დროს, როგორც წესი, იყოფა ორ ძირითად ფაზად: მწვავე ფაზა და შემანარჩუნებელი (მხარდამჭერი) ფაზა.

მწვავე ფაზის მკურნალობა

- **სესიების სიხშირე.** როგორც წესი, სესიები ტარდება დღეში ერთხელ, კვირაში 5 დღე (ორშაბათიდან პარასკევის ჩათვლით).
- **სესიის ხანგრძლივობა.** დამოკიდებულია შერჩეულ პროტოკოლზე (პულსების რაოდენობა, სიხშირე), მაგრამ ჩვეულებრივ 15-დან 30 წუთამდე მერყეობს.
- **მკურნალობის კურსის ხანგრძლივობა.** მწვავე ფაზა გრძელდება 3-დან 6 კვირამდე, პაციენტის კლინიკური პასუხისა და გაიდლაინების მიხედვით. ლტოლვის მნიშვნელოვანი შემცირება ხშირად შეიმჩნევა პირველი 2-3 კვირის განმავლობაში.
- **პროგრესის შეფასება.** ყოველკვირეულად ან უფრო ხშირად უნდა მოხდეს პაციენტის მდგომარეობის, ლტოლვის დონისა და გვერდითი მოვლენების შეფასება.
- **კომბინირებული მიდგომები.** რეკომენდებულია ტმს-ის კომბინირება სხვა თერაპიულ მეთოდებთან (მაგ., ქცევითი თერაპია, ფარმაკოთერაპია), რათა გაიზარდოს მკურნალობის საერთო ეფექტურობა და შემცირდეს რეციდივის რისკი.

შემანარჩუნებელი (მხარდამჭერი) ფაზა

თამბაქოს ადიქციის რეციდივის მაღალი რისკის გამო, ზოგიერთ შემთხვევაში, შესაძლოა საჭირო გახდეს შემანარჩუნებელი ტმს სესიები მწვავე ფაზის შემდეგ.

- **სიხშირე.** შემანარჩუნებელი სესიების სიხშირე, როგორც წესი, მცირდება (მაგ., კვირაში 1-2 სესია, ან თვეში 1-2 სესია) პაციენტის ინდივიდუალური საჭიროებებისა და რეაქციის მიხედვით.
- **ხანგრძლივობა.** შემანარჩუნებელი ფაზის ოპტიმალური ხანგრძლივობა ჯერ კიდევ კვლევის საგანია, თუმცა, შეიძლება გაგრძელდეს რამდენიმე თვიდან ერთ წლამდე ან მეტხანს.

შენიშვნა: შემანარჩუნებელი მკურნალობა უნდა იყოს ინდივიდუალურად მორგებული პაციენტის კლინიკურ მდგომარეობას, ლტოლვის დინამიკასა და რეციდივის რისკს.

კომბინაცია სხვა ინტერვენციებთან

ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაციის გამოყენება თამბაქოს ადიქციის მკურნალობაში უფრო ეფექტურია, როდესაც ინტეგრირებულია სხვა დამტკიცებულ ინტერვენციებთან (Dieler et al., 2014; Dinur-Klein et al., 2014).

- **კოგნიტიურ-ბიჰევიორული თერაპია (CBT) და მოტივაციური ინტერვიუ (MI).** CBT და MI წარმოადგენს თამბაქოზე დამოკიდებულების მართვის დამკვიდრებულ ქცევით მეთოდებს. მათი შერწყმა ტმს-სთან ამლიერებს ლტოლვის რეგულაციას, ზრდის თვითშეფასებას და ხელს უწყობს უკეთეს ფსიქო-სოციალურ ადაპტაციას. რამდენიმე კვლევა მიუთითებს, რომ ტმს-სთან პარალელურად CBT-ის ან MI-ის ჩატარება ზრდის მოწვევის შეწყვეტის შანსს და ამცირებს რეციდივის ალბათობას (Maiti et al., 2022).
- **Quitline მხარდაჭერა.** საქართველოში მოქმედებს მოწვევის შეწყვეტის სატელეფონო სერვისი („Quitline“), რომელიც თავის მომხმარებლებს სთავაზობს სატელეფონო კონსულტაციებს, მოკლე რჩევებსა და მოტივაციურ მხარდაჭერას. ტმს-სთან კომბინაციაში Quitline-ის გამოყენება ეფექტური მოდელია განსაკუთრებით იმ პაციენტებისთვის, ვინც არარეგულარულად ესწრება ფსიქოთერაპიულ სესიებს ან საჭიროებს დისტანციურ მხარდაჭერას.
- **ფარმაკოთერაპია (ბუპროპიონი და ვარენიკლინი).** ტმს შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც ალტერნატიული ან დამატებითი ინტერვენცია იმ პაციენტებისთვის, ვისაც აქვს უკუჩვენება ან არადადამკმაყოფილებელი პასუხი სტანდარტულ ფარმაკო-თერაპიაზე. თუმცა, გარკვეულ შემთხვევებში ტმს-ის კომბინაცია ბუპროპიონთან ან ვარენიკლინთან ნებადართულია ექიმის ზედამხედველობით. ზოგიერთი პილოტური კვლევების მონაცემებით, ტმს-ის და ვარენიკლინის ერთდროული გამოყენება ამცირებს ლტოლვას და ზრდის აბსტინენციის პერიოდს (Lefaucheur et al., 2020; Del Mauro et al., 2024).

შენიშვნა: მიუხედავად იმისა, რომ ტმს-ის ფარმაკოთერაპიასთან კომბინაციის შესახებ მონაცემები ჯერ კიდევ მწირია, ის წარმოადგენს პერსპექტიულ მიმართულებას და საჭიროებს დამატებით კლინიკურ კვლევებს.

მონიტორინგი და შედეგების შეფასება

მკურნალობის ეფექტურობისა და უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად აუცილებელია პაციენტის მდგომარეობის რეგულარული მონიტორინგი.

მონიტორინგის პარამეტრები

- **ლტოლვის დონე**
 - შეფასება უნდა მოხდეს ყოველი სესიის წინ და შემდეგ, ასევე რეგულარული ინტერვალებით მკურნალობის განმავლობაში (მაგ., ყოველკვირეულად).

- გამოყენებული ინსტრუმენტები: Visual Analogue Scale for Craving (VAS-C) ან Tobacco Craving Questionnaire (TCQ).
- **თამბაქოს მოხმარების სტატუსი**
 - სიგარეტების რაოდენობა დღეში (CPD), მოხმარების დღეების რაოდენობა.
 - აბსტინენციის სტატუსი (სრული შეწყვეტა, შემცირება).
 - შესაძლებელია ბიომარკერების გამოყენება (მაგ., ნახშირბადის მონოქსიდი ამოსუნთქულ ჰაერში, კოტინინი შარდში) აბსტინენციის ობიექტური დადასტურებისთვის.

გვერდითი მოვლენების მართვა

- პაციენტის ინფორმირება მოსალოდნელი გვერდითი მოვლენების შესახებ (თავის ტკივილი, დისკომფორტი).
- სესიების განმავლობაში და შემდგომ გვერდითი მოვლენების აქტიური გამოკითხვა და დოკუმენტირება.
- სერიოზული გვერდითი მოვლენების (მაგ., კრუნჩხვა) მონიტორინგი და დაუყოვნებელი მართვა.

ფსიქიკური სტატუსის მონიტორინგი

- განწყობის, შფოთვის, ძილის, მადის ცვლილებების მონიტორინგი.
- თანმხლები ფსიქიატრიული სიმპტომების შეფასება.

შედეგების შეფასება

- **მოკლევადიანი შედეგები.** ლტოლვის შემცირება, მოხმარების შემცირება მწვავე ფაზის ბოლოს.
- **გრძელვადიანი შედეგები.** აბსტინენციის შენარჩუნება, რეციდივის პრევენცია.
- **კლინიკური მნიშვნელობა.** შეფასება არა მხოლოდ სტატისტიკური, არამედ კლინიკურად მნიშვნელოვანი გაუმჯობესების (მაგ., ლტოლვის ქულების კლინიკურად რელევანტური შემცირება, მოწვევის შეწყვეტის მიღწევა).
- **მკურნალობაზე პასუხის დოკუმენტირება.** კლინიკური პასუხის კრიტერიუმების განსაზღვრა და დოკუმენტირება.

უსაფრთხოების პროცედურები და გვერდითი მოვლენები

ტმს ზოგადად უსაფრთხო პროცედურაა, როდესაც ტარდება დადგენილი გაიდლაინებისა და უსაფრთხოების პროტოკოლების მკაცრი დაცვით.

უსაფრთხოების ზომები პროცედურის დროს:

- **მოწყობილობის სწორი გამოყენება.** ტმს აპარატურა უნდა გამოიყენოს მხოლოდ გაწვრთნილმა და კვალიფიციურმა პერსონალმა, მწარმოებლის ინსტრუქციების შესაბამისად.
- **პაციენტის პოზიციონირება.** პაციენტი უნდა იჯდეს კომფორტულად, თავი დაცული იყოს მოძრაობისგან (ჰქონდეს თავის საყრდენი).
- **სმენის დაცვა.** ტმს კოჭა წარმოქმნის ხმამაღალ „დაკაკუნების“ ხმას, ამიტომ პაციენტმა და პერსონალმა უნდა გამოიყენონ სმენის დამცავი საშუალებები (მაგ., ყურსასმენები ან საცობები).
- **პროცედურის ოთახი.** ოთახის მოწყობა უნდა უზრუნველყოფდეს ტმს-ის უსაფრთხოდ ჩატარებას, ელექტრომაგნიტური ჩარევის მინიმუმამდე შესამცირებლად.
- **გადაუდებელი დახმარება.** ხელმისაწვდომი უნდა იყოს გადაუდებელი დახმარების აღჭურვილობა და პროტოკოლები კრუნჩხვის ან სხვა სერიოზული გვერდითი მოვლენების სამართავად.

გვერდითი მოვლენები და მათი მართვა

ხშირი და მსუბუქი გვერდითი მოვლენები

- **თავის ტკივილი.** ყველაზე გავრცელებული. ჩვეულებრივ, მსუბუქი ინტენსივობისაა და ქრება სესიის დასრულებიდან მოკლე დროში. შეიძლება შემცირდეს არასტეროიდული ანთების საწინააღმდეგო საშუალებების (ასს) ან პარაცეტამოლის მიღებით.
- **თავის კანის დისკომფორტი/ტკივილი.** სტიმულაციის ზონაში, გამოწვეული კოჭის პირდაპირი კონტაქტით ან კუნთების შეკუმშვით. შეიძლება შემცირდეს კოჭის პოზიციის ოპტიმიზაციით.
- **თავბრუსხვევა, დაღლილობა.** ზოგიერთი პაციენტი აღნიშნავს მსუბუქ თავბრუსხვევას ან დაღლილობას სესიის შემდეგ.

იშვიათი და სერიოზული გვერდითი მოვლენები

- **კრუნჩხვა.** ყველაზე სერიოზული, მაგრამ იშვიათი გვერდითი მოვლენა (<0.1%) (Lefaucheur et al., 2020). რისკი მინიმუმამდე მცირდება სათანადო სკრინინგით და პროტოკოლის დაცვით (მაგ., ინტენსივობა, იმპულსებს შორის პერიოდი (inter-train period)).
- **მანიის ინდუქცია.** იშვიათად, ტმს-მა შეიძლება გამოიწვიოს მანიის ან ჰიპომანიის ეპიზოდი ბიპოლარული აშლილობის მქონე პაციენტებში. ამიტომ, ზუსტი დიაგნოსტიკა და მონიტორინგი აუცილებელია.
- **სმენის დაზიანება.** სმენის არასათანადოდ დაცვის შემთხვევაში, მაღალმა ხმამ შეიძლება გამოიწვიოს სმენის დროებითი ან მუდმივი დაზიანება. (იხ ცხრილი 5, დანართი 1)

ხარჯთეფექტურობა

ტმს-ის ხარჯთეფექტურობა თამბაქოს ადიქციის მკურნალობაში ჯერ კიდევ საჭიროებს დამატებით კვლევას. ამჟამად, ტმს მოწყობილობების შეძენა და მკურნალობის სესიები შესაძლოა შედარებით ძვირი იყოს სხვა სტანდარტულ მეთოდებთან შედარებით. თუმცა, ხარჯთეფექტურობის შეფასებისას გასათვალისწინებელია შემდეგი ფაქტორები:

- **თამბაქოს მოხმარებით გამოწვეული დაავადებების ტვირთი.** თამბაქოს მოხმარება, გლობალურად და საქართველოშიც, უკავშირდება ისეთ სერიოზულ დაავადებებს, როგორცაა კიბო, გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები, ქრონიკული რესპირატორული დაავადებები. ამ დაავადებების მკურნალობა ჯანდაცვის სისტემას მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ტვირთად აწვება (WHO, 2019).
- **რეციდივის შემცირება.** თუ ტმს მნიშვნელოვნად ამცირებს რეციდივის მაჩვენებელს და ზრდის გრძელვადიან აბსტინენციას, მან შეიძლება შეამციროს სამომავლო ჯანდაცვის ხარჯები.
- **შრომისუნარიანობა და ცხოვრების ხარისხი.** მოწვევის შეწყვეტა აუმჯობესებს პაციენტის ცხოვრების ხარისხს და შრომისუნარიანობას, რასაც ასევე აქვს ეკონომიკური სარგებელი.
- **ალტერნატიული მკურნალობის წარუმატებლობა.** პაციენტებისთვის, რომლებიც არ რეაგირებენ სტანდარტულ მკურნალობაზე, ტმს შეიძლება იყოს ერთადერთი ეფექტური ვარიანტი, რაც ამართლებს მის შედარებით მაღალ ხარჯს.

სამომავლოდ, თუ დადასტურდება ტმს-ის ეფექტურობა გრძელვადიანი აბსტინენციის მიღწევაში, ის შესაძლოა ხარჯთეფექტურ ინტერვენციად ჩაითვალოს ჯანდაცვის ხარჯების შემცირებისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის გაუმჯობესების თვალსაზრისით.

ტმს-ის საქართველოში ადაპტაცია და სამომავლო ნაბიჯები

ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაციის დანერგვა თამბაქოს ადიქციის მართვაში საქართველოში მოითხოვს სისტემურ და ეტაპობრივ მიდგომას. ამ ეტაპზე, ტმს ტექნოლოგია ხელმისაწვდომია რამდენიმე კერძო და საუნივერსიტეტო კლინიკაში, თუმცა, მისი გამოყენება ძირითადად შეზღუდულია დეპრესიით დაავადებული პაციენტებისთვის. ტმს-ის ეფექტურობის და უსაფრთხოების შესახებ დაგროვებული მტკიცებულებების გათვალისწინებით, შესაძლებელია მისი ადაპტირება თამბაქოზე დამოკიდებულების სამკურნალოდ, განსაკუთრებით იმ შემთხვევებში, როცა სტანდარტული მეთოდები უშედეგოა. ამისათვის აუცილებელია შემდეგი ნაბიჯების გადადგმა:

- **კლინიკური გაიდლაინების ინსტიტუციური დამტკიცება.** ჯანდაცვის სამინისტროს მიერ ტმს-ის გამოყენების ოფიციალური ჩართვა თამბაქოს დამოკიდებულების მართვის ეროვნულ სტანდარტებში.

- **სამედიცინო პერსონალის გადამზადება.** სპეციალისტების ტრენინგი ტმს-ის კლინიკური გამოყენებისა და უსაფრთხოების საკითხებზე.
- **აღჭურვილობის სტანდარტიზაცია და ხარისხის მონიტორინგი.** ტმს აპარატურის მინიმალური ტექნიკური პარამეტრების განსაზღვრა და მათი შესაბამისობის უზრუნველყოფა.
- **ლოკალური კვლევების მხარდაჭერა.** ტმს-ის ეფექტურობისა და მიმღებლობის შეფასება ქართულ პოპულაციაში.
- **ფინანსური ანალიზი და ანაზღაურების განსაზღვრა.** სერვისის ეკონომიკური მიზანშეწონილობის ანალიზი და საყოველთაო ჯანდაცვის პროგრამებში მისი შესაძლო ინტეგრაცია.

ტმს წარმოადგენს პერსპექტიულ დამატებით ინტერვენციას თამბაქოზე დამოკიდებულების მკურნალობის არსებული მეთოდების და შესაძლებელია მისი ეტაპობრივი ინტეგრაცია ეროვნულ ჯანდაცვის პოლიტიკაში, მტკიცებულებებზე დაფუძნებული და ლოკალურად მორგებული მიდგომის საფუძველზე.

შეჯამება

ტრანსკრანიული მაგნიტური სტიმულაცია წარმოადგენს არაინვაზიურ, შედარებით უსაფრთხო და მტკიცებულებებზე დაფუძნებულ ნეირომოდულაციურ ინტერვენციას, რომელიც ეფექტურად შეიძლება დაინერგოს თამბაქოზე დამოკიდებულების მართვაში. თანამედროვე სისტემატური მიმოხილვები და მეტაანალიზების მონაცემები მიუთითებს ტმს-ის დადებით გავლენას ლტოლვის შემცირებასა და მოწვევაზე უარის თქმის მაჩვენებლების გაუმჯობესებაზე, განსაკუთრებით იმ პაციენტებში, რომლებიც არ რეაგირებენ ტრადიციულ ფარმაკოთერაპიასა და ქცევით ინტერვენციებზე. ტმს-ის კლინიკური გამოყენების სტრატეგიული განვითარება საქართველოში ხელს შეუწყობს არამარტო ინდივიდუალური ჯანმრთელობის გაუმჯობესებას, არამედ თამბაქოსთან დაკავშირებული დაავადებების შემცირებას, რითაც შესაძლებელი გახდება საზოგადოებრივი ჯანდაცვის მნიშვნელოვანი შედეგების მიღწევა გრძელვადიან პერსპექტივაში.

კვლევის შემდგომი მიმართულებები

- საჭიროა უფრო მასშტაბური, მულტიცენტრული, რანდომიზებული კონტროლირებადი კვლევები, რომლებიც შეაფასებენ ტმს-ის გრძელვადიან ეფექტურობას თამბაქოს მოხმარების შეწყვეტასა და რეციდივის პრევენციაში.
- კვლევები მიმართული უნდა იყოს ტმს-ის ოპტიმალური პროტოკოლების დაზუსტებაზე (სამიზნე უბანი, სიხშირე, ინტენსივობა, სესიების ხანგრძლივობა და რაოდენობა) თამბაქოს ადიქციისთვის.

- ხარჯთეფექტურობის ანალიზი მნიშვნელოვანია ტმს-ის ჯანდაცვის სისტემაში ინტეგრაციის პერსპექტივის შესაფასებლად.
- კვლევები ტმს-ის კომბინირებულ ეფექტზე სხვა თერაპიებთან (ფარმაკოთერაპია, ფსიქოთერაპია) დადებითი სინერგიული ეფექტების გამოსავლენად.
- ადგილობრივი, საქართველოში ჩატარებული კვლევები, რომლებიც შეისწავლის ტმს-ის ეფექტურობასა და ამტანობას ქართველ პაციენტებში, ხელს შეუწყობს ეროვნული გაიდლაინების გაუმჯობესებას.

დანართები

დანართი 1. ცხრილები

ცხრილი 1. ტმს-ის ტიპების შედარება (rTMS vs dTMS)

მახასიათებელი	rTMS (განმეორებითი ტმს)	dTMS (ღრმა ტმს)
სამიზნე უბნები	ზედაპირული ქერქული რეგიონები	ღრმა ქერქული და სუბქერქული სტრუქტურები
გამოყენებული კოჭა	ფიგურა-რვიანი	H ტიპის კოჭა
მიზანმიმართული ეფექტი	მაღალი	საშუალო-მაღალი
ლტოლვაზე გავლენა	ზომიერი	უფრო გამოხატული
კლინიკური მონაცემები	შედარებით მეტი	მზარდი მტკიცებულებები

ცხრილი 2. მტკიცებულებების შეჯამების ცხრილი

ავტორი და წელი	კვლევის ტიპი	ნიმუში და დიზაინი	ძირითადი მიგნებები	მტკიცებულების დონე
Dinur-Klein et al. (2014)	RCT	N=115	dTMS, H1 კოჭა, 13 სესია 3 კვირის განმავლობაში; მნიშვნელოვნად მცირდება მოწვევის რაოდენობა და იზრდება აბსტინენციის ხანგრძლივობა	B
Sheffer et al. (2018)	RCT	N=62	HF-rTMS, 10 ჰგ, 20 სესია გახანგრძლივებული აბსტინენცია 6 კვირის დაკვირვების შემდეგ	B
Clancy et al., 2021	სისტემატური მიმოხილვა	10 კვლევა, N≈400, რანდომიზებული კონტროლირებადი კვლევა	ტმს ამცირებს ლტოლვას მცირე და საშუალო ეფექტით	B
Huang et al., 2023	მეტაანალიზური კვლევა	12 კვლევა, სხვადასხვა ტიპის ტმს, n=538	dTMS ასოცირებულია მოწვევის შემცირებასთან და ლტოლვის დაქვეითებასთან	B
Ekhtiari et al., 2022	სისტემატური მიმოხილვა	მრავალცენტრიანი კვლევები სხვადასხვა ინტერვენციით	ტმს პოტენციურად ეფექტურია, არაერთგვაროვანი კვლევების გამო რეკომენდაცია გაცემულია სიფრთხილით	C

Lefaucheur et al., 2020	ექსპერტული კონსენსუსი	რეცენზირებული ლიტერატურა, გაიდლაინი	თამბაქოს ადიქციაზე ზეგავლენა პოზიტიურია, მტკიცებულებები არ არის საკმარისი	C
Wang et al. 2021	მეტაანალიზური კვლევა	n=524	HF-rTMS მარცხენა DLPFC-ზე, მოწვევის რაოდენობის მნიშვნელოვანი კლება და ლტოლვის შემცირება	B
Del Mauro et al., 2024	RCT	N=89	dTMS, H1 კოჭა, 15 სესია + CBT, ლტოლვის მნიშვნელოვანი კლება და გაზრდილი აბსტინენცია 1 თვეში (p<0.01)	B

შენიშვნა: მტკიცებულების დონეების განმარტება (Lefaucheur et al., 2020; Rothwell et al., 1999-ის მოდიფიკაცია):

A დონე – მკაფიოდ ეფექტურია არაეფექტურია: არსებობს მინიმუმ ორი დამოუკიდებელი, მაღალი ხარისხის რანდომიზებული კონტროლირებადი კვლევა (RCT), რომლებიც ადასტურებს მკაფიო ეფექტს ან არაეფექტურობას.

B დონე – სავარაუდოდ ეფექტურია: მინიმუმ ერთი მაღალი ხარისხის RCT ან რამდენიმე მცირე კვლევა მიუთითებს პოზიტიურ შედეგზე, თუმცა, მონაცემები შეზღუდულია.

C დონე – შესაძლებელია ეფექტურია: მხოლოდ ერთი კვლევა ან შეზღუდული მეთოდოლოგიის მქონე კვლევები მიუთითებს დადებით შედეგზე, თუმცა მტკიცებულება არასაკმარისია.

არასაკმარისი მონაცემები (Insufficient evidence): არსებული კვლევები არ იძლევა დასკვნის გამოტანის საშუალებას.

ცხრილი 3. რეკომენდებული პროტოკოლები

პროტოკოლი	სამიზნე უბანი	სიხშირე	ინტენსივობა	ხანგრძლივობა	სესიების რაოდენობა
HF-rTMS	მარცხენა DLPFC	10 Hz	100%-110% RMT	≈20 წთ	15-25 სესია
dTMS	ინსულა+DMPFC	10-20 Hz	H1 კოჭა	≈15 წთ	20-30 სესია

ცხრილი 4. პაციენტის მონიტორინგის გეგმა

ეტაპი	მონიტორინგის სახე	ინსტრუმენტები / მეთოდები
დაწყებამდე	კლინიკური შეფასება (შფოთვის, ლტოლვის)	VAS, TCQ, MINI
ყოველი სესიის შემდეგ	გვერდითი მოვლენები (ზეწოლა, პულსი)	ობსერვაცია და ჩანაწერები
ყოველკვირეული	მოწვევის სტატუსი, აბსტინენციის დღეები	თვითანგარიშგება ან კითხვის ფორმები
ფინალური	შედეგების შეფასება	ვალიდირებული სკალები (FTND)

ცხრილი 5. შესაძლო გვერდითი ეფექტები

გვერდითი ეფექტი	გავრცელება	ხასიათი
თავის ტკივილი	ხშირი (≈30%)	მსუბუქი, ხანმოკლე
სკალპის გაღიზიანება	საშუალო (≈15%)	დროებითი
დაღლილობა	საშუალო (≈10%)	სესიის შემდეგ, ხანმოკლე
კრუნჩხვა	იშვიათი (<0.1%)	საჭიროებს გადაუდებელ ჩარევას

შენიშვნა: კრუნჩხვის რისკი ძირითადად ასოცირდება მაღალსიხშირიან სტიმულაციასთან, მაღალი ინტენსივობით და ზედმეტი კუმულაციური იმპულსების რაოდენობით (Rossi et al., 2009).

დანართი 2

ტმს-ის უსაფრთხოების შეფასების კითხვარი (TMS Safety Screening Questionnaire)

ეს კითხვარი შემუშავებულია კლინიკური პრაქტიკისა და კვლევების ფარგლებში უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად და დაფუძნებულია საერთაშორისო სტანდარტებზე (Rossi et al., 2009; Keel et al., 2001; Lefaucheur et al., 2020). მისი მიზანია პაციენტის წინასწარი სკრინინგი ტმს-ის შესაძლო უკუჩვენებების ან რისკების გამოსავლენად.

1. გაქვთ თუ არა მეტალის იმპლანტები თავის არეში (გარდა კბილებისა)? (მაგალითად, კოხლეარული იმპლანტი, ღრმად ჩადგმული ელექტროდები, ნეიროსტიმულატორი, ტვინის კლიპები ან შუნტები)
2. გქონიათ თუ არა კრუნჩხვები ან გაქვთ დიაგნოსტირებული ეპილექსია?
3. გაქვთ თუ არა თავის ტვინის ტრავმის ისტორია ბოლო 6 თვის განმავლობაში?
4. იყენებთ თუ არა გულის სტიმულატორს ან სხვა ელექტრონულ იმპლანტს?
5. გაქვთ თუ არა შაკივი ძლიერი აურით ან ხშირად განმეორებადი ეპიზოდებით?
6. იღებთ თუ არა ფსიქოტროპულ წამლებს, სტიმულანტებს ან ნეირომოდულატორებს?
7. გაქვთ თუ არა ფსიქოზური სიმპტომები ან მწვავე ფსიქიკური მდგომარეობა?
8. დამატებით, გაქვთ თუ არა პანიკური შეტევები, შფოთვა ან გაუსაძლისი დამაბულობა?
9. ხართ თუ არა ორსულად ან გეგმავთ ორსულობას უახლოეს მომავალში?
10. ადრე ჩაგტარებიათ ტმს პროცედურა? თუ კი, იყო თუ არა გართულებები ან გვერდითი მოვლენები?

ლიტერატურის სია

1. Clancy, R., Burke, M. J., George, M. S., & Kosten, T. R. (2021). Repetitive transcranial magnetic stimulation for nicotine use disorder: A systematic review. *Drug and Alcohol Dependence*, 227, 108920.
2. Del Mauro, V. N., D'Ascenzo, S., Giannini, V., La Barbera, L., De Vita, M. J., Conte, F., ... & Sposato, S. (2024). Repetitive transcranial magnetic stimulation for tobacco dependence: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Psychiatry*, 85(2), 23m14931.
3. Ekhtiari, H., Zarrindast, M. R., Keshvari, F., & Alizadeh, P. (2022). Transcranial magnetic stimulation for substance use disorders: A narrative review of current evidence and future directions. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 963777.
4. Hanlon, C. A., Canterberry, M., & Hartwell, K. J. (2018). The potential for transcranial magnetic stimulation to treat addiction. *Current Psychiatry Reports*, 20(4), 26.
5. Huang, C. L., Sun, S. H., Yen, C. H., Chen, C. M., Lin, J. H., & Yeh, C. B. (2023). Deep transcranial magnetic stimulation for nicotine dependence: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 35(1), 19-30.
6. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). (2025). Global Burden of Disease 2023. [Online application]. Seattle: Institute for Health Metrics and Evaluation. Available at: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/> (Accessed: 25 July 2025).
7. Lefaucheur, J. P., Aleman, A., Baeken, C., Benninger, D. H., Brunelin, J., Di Lazzaro, V., ... & Ziemann, U. (2020). Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): An update (2014–2018). *Clinical Neurophysiology*, 131(2), 474-528.
8. Lu, R., Lv, X., Li, J., Yan, Q., Ding, Y., Sun, X., & Liu, C. (2021). Transcranial magnetic stimulation for craving and abstinence in substance use disorders: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 281, 607-619.
9. მახაშვილი, ნ., პაპავა, ა., ლათიბაშვილი, თ., მჭედლიშვილი, თ., ჯანაიკაშვილი, ა., დუმბაძე, მ., & ჯავახიშვილი, დ. (2025). დეპრესიის მკურნალობისთვის ტრანსკრანიალური მაგნიტური სტიმულაციის მეთოდისადმი დამოკიდებულებების კვლევა. *Georgian Scientists*, 7(3), 1-10. <https://doi.org/10.52340/g.s.2025.07.03.09>
10. Meng, L., Wei, T., Feng, S., Zhang, S., Cui, Q., & Li, X. (2018). Repetitive transcranial magnetic stimulation for nicotine dependence: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Addiction Biology*, 23(4), 1147-1156.
11. National Agency for Public Health Standards (NAPHS). (2021). Clinical guidelines for tobacco dependence treatment in primary care. Tbilisi, Georgia: Ministry of Internally Displaced Persons from the Occupied Territories, Labour, Health and Social Affairs of Georgia.
12. National Center for Disease Control and Public Health of Georgia (NCDC). (2021). Non-communicable Disease Risk Factors Survey in Georgia (STEPS) 2021. Available at: <https://test.ncdc.ge/Pages/User/Documents.aspx?ID=45e67ffd-00c4-4e51-bfc5-99eb702e6962> (Accessed: 25 July 2025).

13. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). (2021). Smoking: Tobacco dependence. NICE guideline NG209.
14. Pang, T., Guo, Z., Dong, Y., & Jin, K. (2020). Efficacy of repetitive transcranial magnetic stimulation on smoking cessation and craving: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Translational Psychiatry*, 10(1), 160.
15. Rossi, S., Hallett, M., Rossini, P. M., & Pascual-Leone, A. (2009). Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. *Clinical Neurophysiology*, 120(12), 2008-2039.
16. Rothwell, J. C., Burke, D., Day, B. L., Mainardi, R., Pandyan, A. D., Reiners, K., & Di Lazzaro, V. (1999). Transcranial magnetic stimulation: The basics. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*, 39(7), 543-552. (Modified by Lefaucheur et al., 2020).
17. World Health Organization (WHO). (2023). Tobacco Fact Sheet. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco> (Accessed: 25 July 2025).