QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ILMIY XABARLARI
(2026-yil 9-son)

TABIIY FANLAR

NATURAL SCIENCES

https://doi.org/10.70728/a.series.tab.v08.i09.086

КАМФОРА ЧАҚИРГАН ТИРИШИШЛАР МОДЕЛИДА ГЛАБТАННИНГ МАРКАЗИЙ НЕРВ ТИЗИМИГА ТАЪСИРИНИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛ БАҲОЛАШ

Рахмонова Гулнора Ғуломовна,
О.С. Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти, б.ф.ф.д.
e-mail: raxmonova-1987@mail.ru
Баратов Қўзижон Раббим ўғли
О.С. Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти, б.ф.ф.д.
e-mail: quzijon.baratov@mail.ru
Рахимов Рахматилла Нуриллаевич
О.С. Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти, к.ф.ф.д.
e-mail: rrakhimov.83@mail.ru
Якубова Рана Абдримовна
О.С. Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти, б.ф.н.
e-mail: ranogen@mail.ru
Тагайалиева Нигора Абдунабиевна
О.С. Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти, б.ф.н.
e-mail: tnigora@mail.ru
Абдулладжанова Нодира Гуломжановна
О.С. Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти, к.ф.д. проф.
e-mail: anodira73@rambler.ru

Аннотация. Ушбу тажрибада камфора мойи чақирган тиришишлар моделида Глабтаннинг марказий нерв тизимига таъсири ва нейрофармакологик хавфсизлиги ўрганилди. Тажрибалар оқ зотсиз эркак сичқонларда Глабтанни 50, 100 ва 200 мг/кг дозаларда интрагастрал киритиш орқали олиб борилди. Глабтаннинг 200 мг/кг дозасида тиришишларнинг латент даври узайиш тенденцияси ($p<0,09$) ва тоник тиришишлар сонининг статистик жиҳатдан аҳамиятли камайиши ($p<0,01$) кузатилди. Ўрганилган дозаларда тиришишлар давомийлиги ва ҳайвонларнинг яшовчанлик кўрсаткичлари назорат гуруҳидан статистик жиҳатдан фарқ қилмади. 100 мг/кг дозада тиришишлардан ҳимояланган ҳайвонлар улуши 40% гача ошди. Олинган натижалар Глабтаннинг ўрганилган дозаларида камфора чақирган тиришишлар фаоллигини кучайтирмаганлигини ва яққол проконвульсив таъсир намоён этмаганлигини кўрсатади. Тиришишларнинг асосий кўрсаткичлари ҳамда ҳайвонларнинг яшовчанлигида салбий ўзгаришлар кузатилмаганлиги Глабтаннинг нейрофармакологик хавфсизлиги бўйича ижобий дастлабки натижалар эканлигини

билдиради. 200 мг/кг дозада кузатилган тиришишлар параметрларидаги айрим ижобий ўзгаришлар Глабтаннинг тиришиш фаоллигини модификацияловчи ва эҳтимолий тиришишга қарши потенциал таъсири мавжудлигини тахмин қилиш имконини беради.

Калит сўзлар: Глабтан, камфора, тиришишлар, марказий нерв тизими, антиконвульсив таъсир, латент даври ва нейрофармакологик хавфсизлик.

Аннотация. Целью настоящего исследования являлась оценка влияния Глабтана на центральную нервную систему и его нейрофармакологической безопасности на модели судорог, вызванных камфорным маслом. Эксперименты проведены на беспородных мышах-самцах с внутрижелудочным введением Глабтана в дозах 50, 100 и 200 мг/кг. При введении Глабтана в дозе 200 мг/кг наблюдалась тенденция к увеличению латентного периода возникновения судорог ($p<0,09$) и статистически значимое снижение количества тонических судорог ($p<0,01$). При исследованных дозах продолжительность судорог и показатели выживаемости животных статистически значимо не отличались от соответствующих показателей контрольной группы. В дозе 100 мг/кг доля животных, защищённых от развития судорог, увеличилась до 40%. Полученные результаты показывают, что Глабтан в исследованных дозах не усиливал камфор-индуцированную судорожную активность и не проявлял выраженного проконвульсивного действия. Отсутствие отрицательных изменений основных показателей судорожного синдрома и выживаемости животных свидетельствует о получении положительных предварительных результатов в отношении нейрофармакологической безопасности Глабтана. Выявленные при применении Глабтана в дозе 200 мг/кг изменения позволяют предположить наличие у препарата определённого противосудорожного потенциала.

Ключевые слова: Глабтан, камфора, судороги, центральная нервная система, противосудорожное действие, латентный период, нейрофармакологическая безопасность.

Abstract. The aim of the present study was to evaluate the effects of Glabtan on the central nervous system and its neuropharmacological safety using a model of camphor-induced seizures. The experiments were conducted in male outbred mice following intragastric administration of Glabtan at doses of 50, 100, and 200 mg/kg. At a dose of 200 mg/kg, Glabtan demonstrated a tendency toward an increase in the latency period of seizure onset ($p<0.09$) and a statistically significant reduction in the number of tonic seizures ($p<0.01$). At the doses tested, seizure duration and animal survival rates did not differ statistically significantly from those of the control group. At a dose of 100 mg/kg, the proportion of animals protected against seizure development increased to 40%. The results obtained indicate that Glabtan, at the doses studied, did not enhance camphor-induced seizure activity and did not exhibit pronounced proconvulsant effects. The absence of adverse changes in the main parameters of the seizure syndrome and animal survival indicates favorable preliminary findings regarding the neuropharmacological safety of Glabtan. The changes observed following administration of Glabtan at a dose of 200 mg/kg suggest the possibility of a certain anticonvulsant potential of the compound.

Keywords: Glabtan, camphor, seizures, central nervous system, anticonvulsant effect, latency period, neuropharmacological safety.

Кириш. Марказий нерв тизимига таъсир этувчи биологик фаол моддаларнинг нейрофармакологик хусусиятларини ўрганиш уларнинг фармакологик самарадорлиги билан бир қаторда хавфсизлик профилини баҳолашда ҳам муҳим аҳамиятга эга. Айниқса, янги ўсимликлар асосида яратилган дори воситалари ва биологик фаол қўшимчаларнинг клиникаолди тадқиқотларини ўтказишда уларнинг марказий нерв тизими нейронларининг қўзғалувчанлигига таъсирини аниқлаш, тиришишга мойилликни ошириш ёки камайтириш эҳтимолини баҳолаш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади [1,2,3].

Тиришиш синдроми марказий нерв тизимида қўзғалиш ва тормозланиш жараёнлари ўртасидаги мувозанатнинг бузилиши билан кечувчи мураккаб нейрофизиологик ҳолат ҳисобланади. Ушбу ҳолатни экспериментал шароитда турли экзоген кимёвий моддалар ёрдамида моделлаштириш мумкин. Бундай моделлар янги моддаларнинг марказий нерв тизими нейронлари қўзғалувчанлигига таъсирини, тиришиш хуружларининг кечиш хусусиятларини ҳамда уларнинг нейрофармакологик хавфсизлигини баҳолашда муҳим аҳамиятга эга [4].

Тиришиш моделларини ҳосил қилишда пентилентетразол, стрихнин ва бошқа конвульсантлар билан бир қаторда камфора мойи ҳам қўлланилади. Камфоранинг юқори дозалари нейронал қўзғалувчанликни ошириб, дастлаб клоник, кейинчалик тоник тиришишларни келтириб чиқариши мумкин. Шу сабабли камфора индукция қилган тиришишлар моделида унинг бошланиш латент даври, клоник ва тоник тиришишлар сони, давомийлиги, яшовчанлик ҳамда тиришишлардан ҳимояланган ҳайвонлар улушини баҳолаш текширилаётган модданинг марказий нерв тизимига таъсирини комплекс тавсифлаш имконини беради [5].

Ўсимлик полифенолларининг антиоксидант, яллиғланишга қарши ва нейропротектор хусусиятлари уларни марказий нерв тизими билан боғлиқ патологик ҳолатларда истиқболли бирикмалар сифатида кўриб чиқиш имконини беради. Бироқ ўсимлик экстрактларининг биологик фаоллиги уларнинг марказий нерв тизими нейронларининг қўзғалувчанлигига таъсир қилиши эҳтимолини ҳам назарда тутишни талаб этади. Шунинг учун уларнинг нейрофармакологик хавфсизлигини махсус экспериментал моделлар ёрдамида баҳолаш клиникаолди тадқиқотларнинг муҳим босқичларидан бири ҳисобланади. Адабиётларда полифенолларнинг нейропротектор хусусиятлари билан бир қаторда, юқори концентрация ёки дозаларда нейротоксик таъсир эҳтимоли ҳам қайд этилган. Шу сабабли янги полифенол бирикмаларнинг хавфсизлик профилини экспериментал баҳолаш муҳимдир [6].

Биоорганик кимё институти олимлари томонидан *Rhus glabra L.* (ялонғоч тотум) ўсимлиги баргларидан полифеноллар йиғиндиси – Глабтан ажратиб олинган бўлиб, унинг фармакологик хусусиятларини ўрганиш билан бир қаторда, марказий нерв тизими хавфсизлигини баҳолаш ҳам долзарб ҳисобланади. Унинг таркибида 24 та индивидуал бирикма идентификация қилинган бўлиб, гидролизланувчи таннинларга

мансуб бир қатор галлоилланган глюкоза ҳосилалари, тергалл кислота дилактони ва дигалл кислотаси каби компонентларнинг миқдори юқори эканлиги аниқланган. Глабтаннинг биологик фаоллиги экспериментал тадқиқотларда ўрганилган бўлиб, унинг яллиғланиш жараёнлари ва периферик оғриқ билан боғлиқ айрим моделларда фаоллик намоён қилиши қайд этилган [7,8,9,10].

Шу муносабат билан, Глабтаннинг марказий нерв тизимига таъсирини аниқлаш ва унинг нейрофармакологик хавфсизлигини баҳолаш мақсадида 50, 100 ва 200 мг/кг дозаларда камфора чақирган экспериментал тиришишлар модели қўлланилди. Бунда тиришишларнинг бошланиш латент даври, клоник ва тоник тиришишлар сони, уларнинг давомийлиги, яшовчанлик муддати ҳамда тиришишлардан ҳимояланган ҳайвонлар улуши баҳоланди.

Адабиётлар таҳлили. Янги ўсимлик препаратлари ва полифенолларга бой бирикмаларни клиник амалиётга тавсия этишдан олдин уларнинг марказий нерв тизимига эҳтимолий салбий таъсирини ўрганиш зарурдир. Полифеноллар антиоксидант ва яллиғланишга қарши хусусиятлари билан бир қаторда марказий нерв тизимидаги ҳужайра сигнал йўлларига ҳам таъсир қилиши мумкин. Шу билан бирга, уларнинг биологик таъсири доза ва биологик ўзлаштирилиши билан боғлиқ бўлиб, юқори дозаларда айрим полифенол бирикмаларининг хавфсизлиги алоҳида баҳоланиши лозим [11]. Мазкур ҳолатларнинг патофизиологик механизмларини ўрганиш ҳамда янги самарали ва хавфсиз дори воситаларини излашда экспериментал ҳайвон моделлари муҳим аҳамият касб этади.

Ўсимлик манбаларидан олинадиган биологик фаол бирикмаларнинг марказий нерв тизимига таъсири тадқиқотчиларда алоҳида қизиқиш уйғотмоқда. Айрим ўсимлик компонентлари нейропротектор ва тиришишларга қарши хусусиятларга эга бўлиши мумкин, бироқ ўсимлик препаратларининг барчасини мутлақо хавфсиз деб баҳолаш мумкин эмас. Адабиётларда айрим доривор ўсимликлар ва уларнинг компонентлари тиришишлар хавфини ошириши ёки тиришишларга қарши дори воситалари билан ўзаро таъсирга киришиши мумкинлиги қайд этилган [2].

Ҳозирги вақтда пентилентетразол (ПТЗ), максимал электрошок ва бошқа кимёвий ёки электр стимуляциясига асосланган моделлар янги тиришишларга қарши воситаларни клиникаолди баҳолашда кенг қўлланилади. ПТЗ таъсирида чақирилган тиришиш модели нейронал қўзғалувчанликни оширишга асосланган бўлиб, янги бирикмаларнинг тиришишларга қарши фаоллигини баҳолашда энг кўп қўлланиладиган экспериментал моделлардан бири ҳисобланади. ПТЗнинг ўткир ва сурункали моделлари тиришишларнинг ривожланиш хусусиятларини, шунингдек, текширилаётган моддаларнинг марказий нерв тизимига таъсирини ўрганиш имконини беради [4,12,13].

Камфора ҳам марказий нерв тизимига таъсир этувчи кимёвий моддалардан бири бўлиб, клиник кузатувларда у билан заҳарланиш натижасида ўткир симптоматик тиришишлар, айрим ҳолатларда эса тоник-клоник тиришиш хуружлари ривожлангани қайд этилган. Хусусан, камфора юборилган лаборатория ҳайвонларида ҳаракатсизлик, бош ва бўйин титраши, олдинги оёқларда клоник ҳаракатлар ҳамда кейинчалик

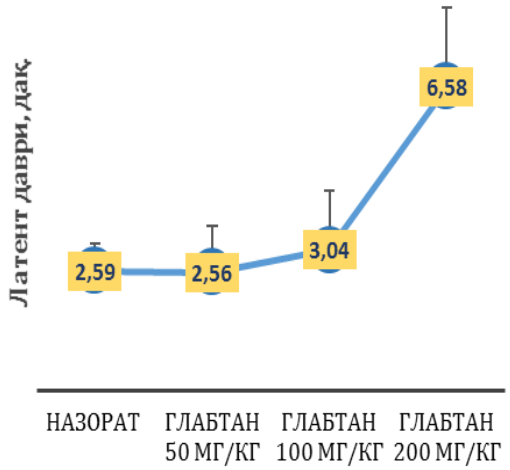
генерализацияланган клоник тиришишларгача борувчи реакциялар кузатилган. Адабиёт маълумотларига кўра, камфора 470 мг/кг дозада каламушларда тез ривожланувчи генерализацияланган клоник тиришишларни чақирган. Камфора-индукцияланган тиришишлар фенобарбитал ва фенитоинга нисбатан резистент бўлган, диазепам ва пропофол эса тиришиш фаоллигини самарали камайтирган. Ушбу усул нейротоксикологик ва нейрофармакологик тадқиқотларда муаллифлар томонидан марказий нерв тизими қўзғалувчанлиги ҳамда конвульсант таъсирларни баҳолаш учун самарали экспериментал усул сифатида тавсия этилган [14].

Тадқиқот усули. Тажрибалар тана вазни 22±2,0 г бўлган, эркак жинсли, соғлом, 10-14 кун давомида карантин муддатини ўтаган оқ зотсиз лаборатория сичқонларида олиб борилди. Ҳайвонлар тасодифий танлаш орқали ҳар бири 5 тадан иборат бўлган гуруҳларга ажратилди. Глабтан тажриба ҳайвонларига камфора мойи юборилишидан 1 соат олдин 50, 100 ва 200 мг/кг дозаларда, назорат гуруҳи ҳайвонларига эса тенг ҳажмда тозаланган сув ошқозонга махсус зонд орқали киритилди. Ҳайвонларда келиб чиқадиган тиришиш (судороги) ҳолатлари камфоранинг мойли эритмасини 1 г/кг дозада тери остига юбориш орқали чақирилди [11]. Камфора марказий нерв тизими нейронларининг қўзғалувчанлигини кучайтириб, клоник ва тоник тиришишларни чақириши сабабли ушбу усул текширилаётган модданинг марказий нерв тизимига таъсирини ҳамда унинг хавфсизлик профилини баҳолашда кенг қўлланилади. Камфора юборилгандан кейин ҳайвонлар белгиланган вақт давомида доимий кузатув остида бўлди. Бунда тиришишларнинг биринчи белгилари пайдо бўлгунига қадар бўлган вақт – латент даври, тиришишларнинг оғирлик даражаси, уларнинг сони, тиришишлар натижасида ҳайвонларнинг ўлими (леталлик) ҳамда яшовчанлик кўрсаткичлари баҳоланди.

Текширилаётган намунанинг хавфсизлиги ва марказий нерв тизимига таъсири тиришишларнинг оғирлашиши ёки камайиши, леталлик кўрсаткичининг ўзгариши ҳамда ҳайвонларнинг умумий клиник ҳолати асосида баҳоланди. Камфора чақирган тиришишларнинг кучаймаслиги, летальликнинг ошмаслиги ва ҳайвонларда оғир неврологик бузилишлар кузатилмаслиги текширилаётган модданинг марказий нерв тизими учун нисбатан хавфсиз эканлигини кўрсатувчи мезон сифатида қабул қилинди.

Тадқиқот натижалари Microsoft Excel дастури ёрдамида ўртача қиймат (M) ва ўртача хатоликни (m) аниқлаш анъанавий усуллар билан статистик қайта ишланди; фарқлар - $p<0,05$ аҳамиятлилик даражасида статистик аҳамиятга эга деб ҳисобланди. Стьюдент мезони (t) статистик ишонарли ўзгариш $p<0,05$ даражасида олинди.

Тадқиқот натижалари. Камфора чақирган тиришишлар моделида олинган натижалар Глабтаннинг марказий нерв тизимига хавфсизлиги дозага боғлиқ хусусиятга эга эканлигини кўрсатди. Камфора марказий нерв тизимида қўзғалиш жараёнларини кучайтириб, клоник ва тоник тиришишларни чақириши туфайли ушбу модел текширилаётган модданинг про-конвульсив (тиришиш ривожланишини кучайтирувчи ёки судорогига мойилликни оширувчи) ёки нейропротектор хусусиятларини баҳолаш учун кенг қўлланилади.

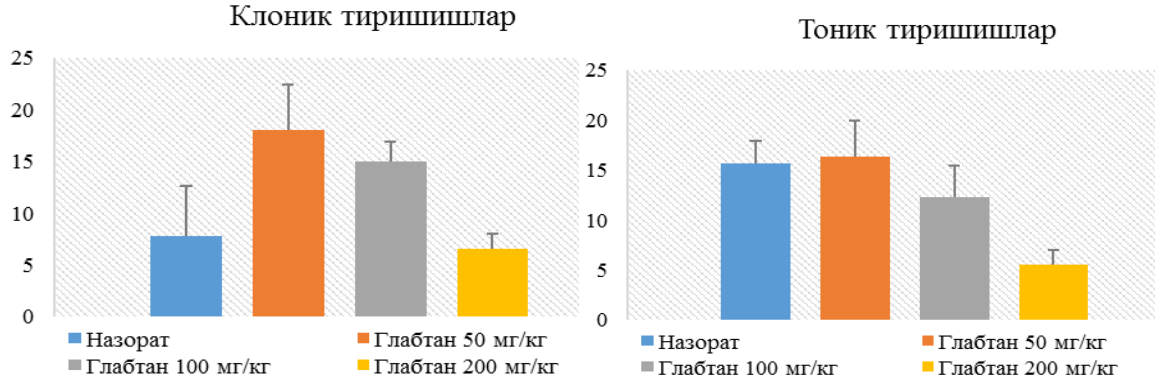


Тадқиқот натижаларига кўра, назорат гуруҳида тиришишларнинг бошланиш латент даври 2,59±0,6 мин ни ташкил этган бўлса, Глабтаннинг 50 ва 100 мг/кг дозаларида ушбу кўрсаткич мос равишда 2,56±1,0 ва 3,04±1,3 мин бўлиб, назоратга нисбатан статистик аҳамиятли фарқ кузатилмади ($p>0,05$). Бироқ 200 мг/кг дозада латент давр 6,58±1,7 мин гача узайган бўлиб, назоратга нисбатан тенденцияли ортиш ($p<0,09$) қайд этилди, (1-расм).

1-расм. Сичқонлардаги тиришишларнинг бошланғич вақти, (дақ).

Клоник тиришишлар сони назорат гуруҳида 7,8±4,8 тани ташкил этган бўлса, 50 ва 100 мг/кг дозаларда мос равишда 18,0±4,4 ва 15,0±1,9, 200 мг/кг дозада эса 6,6±1,4 ни ташкил этди. Ушбу ўзгаришлар статистик аҳамиятли фарқ қилмаганлиги боис, Глабтаннинг клоник тиришишларни кучайтирмаслигини кўрсатади.

Тоник тиришишлар таҳлили эса муҳим натижаларни намоён қилди. Назорат гуруҳида уларнинг ўртача сони 15,7±2,2 бўлган бўлса, 50 ва 100 мг/кг дозаларда сезиларли ўзгаришлар кузатилмади (16,3±3,6 ва 12,3±3,2). Бироқ 200 мг/кг дозада тоник тиришишлар сони 5,6±1,4 гача камайиб, назоратга нисбатан статистик аҳамиятли фарқ ($p<0,01$) қайд этилди, (2-расм).



2-расм. Сичқонлардаги клоник ва тоник тиришишлар сони, (M±m; n=5).

Юқори дозада тоник тиришишлар сонининг статистик аҳамиятли даражада камайиши Глабтаннинг марказий нерв тизими қўзғалувчанлигини оширмаслигини ҳамда камфора чақирган тиришишлар ривожланишига нисбатан маълум даражада ҳимояловчи таъсир кўрсатиши мумкинлигини англатади.

Тиришишлар давомийлиги ҳам барча гуруҳларда баҳоланган бўлиб, назорат гуруҳида бу кўрсаткич 8,20±1,3 мин бўлган бўлса, 50, 100 ва 200 мг/кг дозаларда мос равишда 10,5±5,5, 14,0±3,3 ва 11,3±3,8 мин ни ташкил этди. Бироқ ушбу фарқларнинг статистик аҳамиятга эга эмаслиги Глабтан тиришишларнинг умумий давомийлигини оширмаслигини кўрсатади.

Яшовчанлик кўрсаткичи назорат гуруҳида 40,7±7,9 мин ни ташкил этган бўлса, Глабтаннинг 50, 100 ва 200 мг/кг дозаларида мос равишда 52,8±9,1, 39,3±6,7 ва 33,9±7,6 мин ни ташкил этди. Барча гуруҳларда ушбу кўрсаткичлар назорат гуруҳи

билан солиштирилганда статистик аҳамиятли фарқлар кузатилмаганлигини, бу эса унинг ҳайвонлар яшовчанлигига салбий таъсир кўрсатмаганлигини тасдиқлайди.

Олинган тажриба натижалари қуйидаги 1-жадвалда келтирилди.

1-жадвал

Глабтаннинг камфора чақирган тиришишлар моделида марказий нерв тизимига таъсирини баҳолаш натижалари (M±m)

Гуруҳлар	Дозалар мг/кг, мл	Тиришишлар давомийлиги	Яшовчанлик муддати	Ҳимояланган ҳайвонлар улуши, %
Назорат, дис.сув	0,2	8,20±1,3	40,7±7,9	20
Глабтан	50	10,5±5,5	52,8±9,1	20
	100	14,0±3,3	39,3±6,7	40
	200	11,3±3,8	33,9±7,6	20

Изоҳ: *p<0,05- назоратга нисбатан статитистик аҳамиятли фарқлар; #p<0,09- назоратга нисбатан тенденция

Ҳимояланган ҳайвонлар улуши ҳам унинг хавфсизлигини баҳолашда муҳим мезон ҳисобланади. Назорат гуруҳида ушбу кўрсаткич 20 % ни ташкил этган бўлса, 50 мг/кг дозада 20 %, 100 мг/кг дозада эса 40 % гача ошди. Демак, 100 мг/кг дозада 5 та ҳайвондан 2 тасида камфора юборилгандан кейин тиришишлар умуман кузатилмади. Гарчи ушбу кўрсаткич бўйича статистик аҳамиятли фарқ қайд этилмаган бўлса-да, ҳимояланган ҳайвонлар улушининг ортиши Глабтаннинг ушбу дозада айрим ҳайвонларда камфора чақирган тиришишлар ривожланишини чеклашга мойиллигини кўрсатади.

Хулоса. Олинган натижалар Глабтаннинг 50, 100 ва 200 мг/кг дозаларда марказий нерв тизимига про-конвульсив таъсир кўрсатмаслигини кўрсатди. Аксинча, 200 мг/кг дозада тиришишлар латент даврининг узайиши (p<0,09) ва тоник тиришишлар сонининг сезиларли камайиши (p<0,01), шунингдек 100 мг/кг дозада ҳимояланган ҳайвонлар улушининг 40 % гача ортиши намунанинг марказий нерв тизими учун нисбатан хавфсиз эканлигини ва маълум даражада антиконвульсив хусусиятга эга бўлиши мумкинлигини кўрсатади. Бу натижалар Глабтаннинг терапевтик дозаларда марказий нерв тизими фаолиятини кучайтирмаслиги ва унинг нейрофармакологик хавфсизлик профили ижобий эканлигини тасдиқлайди.

Адабиётлар рўйхати

1. Lee H.S., Arulsamy A., Yoon Y.K., Shaikh M.F. Fruits for Seizures? A Systematic Review on the Potential Anti-Convulsant Effects of Fruits and their Phytochemicals. *Current Neuropharmacology*. 2022; 20(10):1925–1940. **DOI:** 10.2174/1570159X19666210913120637.

2. Samuels N., Finkelstein Y., Singer S.R., Oberbaum M. Herbal medicine and epilepsy: proconvulsive effects and interactions with antiepileptic drugs. *Epilepsia*. 2008;49(3):373–380. DOI: 10.1111/j.1528-1167.2007.01379.x.

3. He X., Chen X., Yang Y., et al. Medicinal plants for epileptic seizures: Phytoconstituents, pharmacology and mechanisms revisited. *Journal of Ethnopharmacology*. 2024;320:117386. DOI: 10.1016/j.jep.2023.117386.

4. Alachkar A, Ojha S.K, Sadeq A, Adem A, Frank A, Stark H, Sadek B. Experimental Models for the Discovery of Novel Anticonvulsant Drugs: Focus on Pentylenetetrazole-Induced Seizures and Associated Memory Deficits. doi:10.2174/1381612826666200131105324. Curr Pharm Des. 2020;26(15):1693-1711.

5. MacKinney T.G, Soti K.R, Shrestha P, Basnyat B. Camphor: an herbal medicine causing grand mal seizures. BMJ Case Rep. 2015 Jun 11;2015: bcr2014209101. doi: 10.1136/bcr-2014-209101.

6. Silva R.F.M, Pogačnik L. Polyphenols from Food and Natural Products: Neuroprotection and Safety. Antioxidants (Basel). 2020 Jan 10;9(1):61. doi: 10.3390/antiox9010061.

7. Лутпиллаев Ғ., Рахмонова Г., Рахимов Р., Абдулладжанова Н. Химический состав и биологическая активность листьев *Rhus glabra*. ВЕСТНИК НУУз. 2025. 3/2. С. 401-404.

8. Karayeva N.Y., Turdiyeva Z.V., Abdulladjanova N.G., Raximov R.N. *Rhus glabra* o‘simligidan olingan “Glabrus” quruq ekstrakt tarkibidagi taninlar miqdorini aniqlash// FARMATSIYA, № 4 / 2025, C. 37-40.

9. Данабаев Н., Юнусходжаева Н., Абдулладжанова Н., Бобоев З. Глабтан субстанцияси таркибидаги ошловчи моддаларни ЮССХ усулида ўрганиш. // Eurasian journal of medical and natural sciences. (2025). 5(10 Part 2), 18–22.

10. Рахмонова Г.Г., Раҳимов Р.Н., Баратов Қ.Р., Якубова Р.А., Абдулладжанова Н.Г. Глабтан биологик фаол моддасининг улцероген таъсири. Инфекция, иммунитет ва фармакология - Илмий-амалий журнали 6/2022. 132-136 с.

11. Миронов А.Н. и др. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая. — М.: Гриф и К, 2012. – 944 с.

12. Löscher W. Fit for purpose application of currently existing animal models in the discovery of novel epilepsy therapies. Epilepsy Res. 2016 Oct;126:157-84. doi: 10.1016/j.eplepsyres.2016.05.016. Epub 2016 Aug 1.

13. Monteiro ÁB, Alves AF, Ribeiro Portela AC, Oliveira Pires HF, Pessoa de Melo M, Medeiros Vilar Barbosa NM, Bezerra Felipe CF. Pentylenetetrazole: A review. Neurochem Int. 2024 Nov;180:105841. doi: 10.1016/j.neuint.2024.105841. Epub 2024 Aug 28. PMID: 39214154.

14. Hartcopff P.F., da Paz, C.A., Quirino, L.E. *et al.* Camphor-Induced Seizures in Rats Increase the Potency of Gamma Oscillations During the Ictal Period, A Component that may Lead to Refractoriness in Seizure Control. *Neurotox Res* 44,15(2026).https://doi.org/10.1007/s12640-026-00793-3.