http://doi.org/10.53587/25792865-2023.10-9

ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՕԲՅԵԿՏՆԵՐՈՒՄ ԷԹԻԼ ՍՊԻՐՏԻ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՄԱՆ ԵՎ ՈՐՈՇՄԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Կիրակոսյան Ն.Ա.

Փորձաքննությունների ազգային բյուրո,
Երևան, Հայաստան

Կենսաբանական միջավայրում, մասնավորապես՝ արյան և մեզի փորձանմուշներում էթիլ սպիրտի հայտնաբերման ու որոշման համար կարևոր գործոն է ընտրված հետազոտական մեթոդների արդյունավետությունը, քանի որ կենսաբանական օբյեկտներում հայտնաբերված ալկոհոլի՝ էթիլ սպիրտի քանակական որոշման ճշգրիտ ու սպառիչ գնահատականը կարող է վճռորոշ լինել քրեական վարույթի շրջանակներում իրականացվող լիարժեք հետաքննության համար: Ներկայումս միջազգային պրակտիկայում ռիսկերի նվազեցման նպատակով էթիլ սպիրտի հայտնաբերման և որոշման համար կիրառված մեթոդներն ամբողջությամբ փոխարինվել են նորագույն գործիքային եղանակներով, մասնավորապես՝ գոլորշիացման համակարգի /GC-Headspace/ համակցմամբ գազ-քրոմատագրաֆիական հետազոտության մեթոդով, ինչը նշանակում է, որ առանց հետազոտելի նյութի նախնական նմուշապատրաստման, նմուշի ներարկվող գոլորշի ֆազան ավտոմատ ենթարկվում է ուղղակի քրոմատագրաֆիական հետազոտության՝ ապահովելով ավելի զգայուն և արդյունավետ ավտոմատ վերլուծության գործընթաց:

Բանալի բառեր. *էթիլ սպիրտի հայտնաբերման մեթոդ, գազքրոմատոգրաֆիական եղանակ, գոլորշիացման համակարգով նմուշառում, ալկոհոլային հարբածություն, կենսաբանական օբյեկտներ:*

Իրավապահ համակարգի աշխատանքների պատշաճ գործընթացների ապահովման համար կենսաբանական միջավայրում՝ արյան և մեզի փորձանմուշներում ալկոհոլի՝ էթիլ սպիրտի որոշման փորձաքննությունները խիստ կարևոր են հատկապես այնպիսի խնդիրների լուծման տեսանկյունից, ինչպիսիք են կասկածելի հանցագործությունների կամ իրավախախտ գործողությունների ժամանակ անձի հոգեֆիզիոլոգիական վիճակի գնահատումը: Վերջինիս համար անհրաժեշտ է պարզել անձի օրգանիզմում միաժամանակ նմուշառված արյան և մեզի նմուշներում ալկոհոլի՝ էթիլ սպիրտի քանակությունները, որոնց արժեքների համեմատական վերլուծության միջոցով էլ հնարավոր է դառնում որոշել ալկոհոլային հարբածության աստիճանը նմուշառման պահին, և ըստ այդմ, դեպքի պահին մոտավոր գնահատել

Թղթակցական հասցեն՝ Կիրակոսյան Նելլի Անդրանիկի, ՀՀ ԳԱԱ «Փորձաքննությունների ազգային բյուրո» ՊՈԱԿ-ի դատաբժշկական փորձաքննությունների բաժնի քիմիական /կենսաքիմիական/ փորձաքննությունների բաժանմունքի պետ, Հայաստան, ք.Երևան, Իսակովի պող., 24, mrs.nelly.kirakosyan@gmail.com

ալկոհոլային հարբածության աստիճանը: Ուստի, այս համալիր գնահատականի համար չափազանց կարևոր և անհրաժեշտ է ունենալ հուսալի, արագ և ճշգրիտ հետազոտական մեթոդ, որը կհամապատասխանի միջազգային արդի ստանդարտներին՝ արյան մեջ ալկոհոլի՝ էթիլ սպիրտի որոշման վերաբերյալ առաջադրված հարցին սպառիչ պատասխան՝ տալու համար:

Հատկանշական է նախորդ ժամանակահատվածներում ալկոհոլի՝ էթիլ սպիրտի որոշման հետազոտությունների համար կիրառված մեթոդների բացասական կողմերի առկայությունը բացառելու կարևորությունը՝ նմուշի նմուշառման, պահպանման, նմուշի քրոմատագրաֆ ներարկման գործընթացի ու նմուշների նախապատրաստման ընթացքում մարդկային գործոնի ազդեցությամբ ռիսկերից խուսափելու և տվյալների ստացման ժամանակ սխալանքը մինիմում արժեքին հասցնելու միջոցով, որոնք որոշակի չափով և օբյեկտիվորեն կարող էին ազդել փորձաքննությունների արդյունքների վրա:

Ուշագրավ հանգամանք է ալկոհոլի՝ էթիլ սպիրտի հայտնաբերման համար կենսաբանական օբյեկտների համապատասխանությունը որոշելու չափանիշների կարևորությունը: Դիակների արյան մեջ էթանոլի որոշման համար առաջարկվող շեմային արժեքները սկսվում են 0,5գ/լ-ից, իսկ «գորշ գոտու» համար՝ 0,5-0,8գ/լ-ից: Եթե արդյունքներն ընկնում են «գորշ գոտու» միջակայքում, ապա լրացուցիչ ուսումնասիրություններ են պահանջվում էթիլ գլյուկուրոնիդի, նեխման մարկերների և գլյուկոզայի կոնցենտրացիայի առկայության կամ բացակայության համար: Էթիլ գլյուկուրոնիդի որոշման արդյունքների հիման վրա հնարավոր չէ հաստատել ու գնահատել ալկոհոլային հարբածության աստիճանը, սակայն հաստատվում է ալկոհոլի օգտագործման փաստը [1, էջ 1]: Միաժամանակ, կեղծ դրական արդյունքներից խուսափելու համար խստիվ արգելվում է սպիրտ պարունակող ախտահանիչներ օգտագործել նմուշառման ողջ գործընթացին մասնակցող անձանց կողմից միջոցների կիրառման ընթացքում [1, էջ 2, և 2, էջ 7]: Հիվանդի ծանր, անգիտակից վիճակով ուղեկցվող վնասվածքների և հիվանդությունների դեպքում, երբ դժվարանում է թունավորման կլինիկական ախտանշանների հայտնաբերումը, ալկոհոլային հարբածության կամ ալկոհոլային թունավորման մասին եզրակացության հիմքում պետք է ընկած լինեն էթիլ սպիրտի քանակական որոշման տվյալները, և արդյունքում էթիլ ալկոհոլի պարունակության քանակական գնահատական տալու անհրաժեշտությունը օգտագործվում է ալկոհոլային հարբածության, ալկոհոլային թունավորումների և թունավորումների ախտորոշման ու բուժման համար:

Հարկ է նշել, որ ալկոհոլային հարբածության աստիճանը գնահատելու համար կենսաբանական միջավայրում, մասնավորապես՝ արյան և մեզի նմուշներում ալկոհոլի հայտնաբերման և որոշման գործընթացի լիարժեքությունը կախված է մի շարք գործոններից, մասնավորապես կիրառված հետազոտական մեթոդների զգայունությունից, օրգանիզմ ալկոհոլի ներմուծման և միաժամանակյա արյան ու մեզի նմուշառման միջև ընկած ժամանակահատվածի տևողությունից: Էթիլ սպիրտի հայտնաբերման համար կիրառված մեթոդներից է COBAS Integra 400+ ախտորոշիչ սարքի միջոցով իմունոֆերմենտային մեթոդով իրականացվող ալկոհոլի՝ էթիլ սպիրտի հայտնաբերման և որոշման ֆոտոմետրիկ եղանակը, որի հետազոտական մեթոդի հիմքում ընկած է ալկոհոլդեհիդրոգենազայի հետ ռեակցիան, սակայն երբեմն փորձաքննությանը տրամադրված հեմոլիզված արյան դեպքում

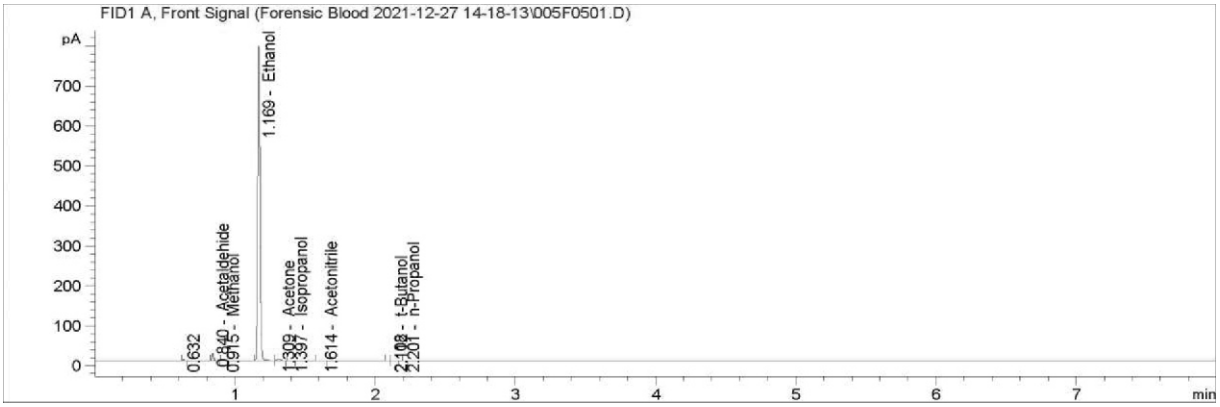
հետազոտության ընթացքում օբյեկտիվորեն առաջացող խնդիրները բերում էին արդյունք չունենալու և չգրանցելու անցանկալի հետևանքների[3, էջ 1]:

Արյան մեջ ալկոհոլի հայտնաբերման ու որոշման համար կիրառվող Մոխովո-Շինկարենկոյի ինդիկատորային խողովակները, որոնք հանդիսանում են սթափության ստուգիչ ինդիկատորներ, նախատեսված են մեկանգամյա օգտագործման համար, և որի ռեագենտը բաղկացած է սիլիկագելից՝ ներծծված խիտ ծծմբական թթվում լուծված քրոմի Cr (VI) օքսիդով: Էթիլ սպիրտի գոլորշու և ռեագենտի փոխազդեցության ռեակցիայի արդյունքում ռեագենտի նարնջագույն կամ դեղին գույնը փոխվում է կանաչ գույնի, որը գնահատվում է որպես դրական պատասխան: Այս ռեակցիան յուրահատուկ չէ, սակայն զգայուն է և բացասական արդյունքի դեպքում ունի դատաքիմի ան նշանակություն: Սակայն դրական արդյունքի դեպքում որակական հետազոտության ժամանակ պետք է իրականացնել լրացուցիչ գործիքային հաստատող մեթոդով հետազոտություն և այս մեթոդի բացասական կողմն այն է, որ ռեակտիվի կանաչ գույնը կարող է պայմանավորված լինել նաև այլ որոշ նյութերի գոլորշիների հետ փոխազդեցության արդյունքում (օրինակ՝ էթիլ և մեթիլային սպիրտների, եթերների, ացետոնի, ալդեհիդների, ջրածնի սուլֆիդի և այլ նյութերի առկայությունից), ինչի պատճառով այս մեթոդը դասվում է դատաքիմիական պահանջներին լիարժեք չբավարարող մեթոդների շարքում [4, էջ 15 և 5, էջ 283]:

Ալկիլնիտրիտների ստացման մեթոդը, որն իրականացվում է գազքրոմատագրաֆիական եղանակով, իրենից ներկայացնում է կենսաբանական օբյեկտների նմուշապատրաստման փուլում սպիրտներից ալկիլնիտրիտների նախնական ստացում և ստացված գոլորշիների պարզ գազաքրոմատագրաֆիական ներմուծում և վերլուծություն, որը տոքսիկոլոգիական պրակտիկայում լայն տարածում է գտել և դեռևս գործում է: Սակայն այս մեթոդով, այդ թվում նաև «Մոխովո-Շինկարենկո» ալկոհոլ-ինդիկատորային մեթոդով արյան նմուշում էթիլ սպիրտի հայտնաբերման որակական հետազոտությամբ արձանագրված բացասական արդյունքները (ներառյալ օրգանիզմի նյութափոխանակության արդյունք և մասնակից էնդոգեն ալկոհոլի քանակները), որոնք համապատասխանում են ալկոհոլային հարբածության գնահատման սանդղակի սթափ վիճակին, կարող են պայմանավորված լինել ոչ միայն ալկոհոլ չօգտագործելու պատճառով, այլ նաև կիրառված հետազոտական մեթոդների նվազ զգայունության հանգամանքով, որը բացառելու այլընտրանքը առնվազն նմուշառված արյան նմուշի հետ միաժամանակ նմուշառված մեզի նմուշի հետազոտության անհրաժեշտությունն է: Նաև պետք է նշել, որ փաստացի դեպքից հետո՝ առնվազն 24 ժամից ավելի ուշ անձից միաժամանակ նմուշառված մեզի և արյան փորձանմուշների համեմատական հետազոտության արդյունքով հնարավոր է դառնում գնահատել կոնկրետ դեպքի պահին անձի կողմից ալկոհոլ օգտագործած լինելու հանգամանքը՝ ոչ ավելի քան երկու օրվա ժամանակահատվածում: Նմանատիպ փորձագիտական հետազոտությունների ժամանակ պետք է նաև հաշվի առնել այն հանգամանքը, որ սթափ վիճակ կարող է գրանցվել ոչ միայն օրգանիզմ ալկոհոլ չներմուծվելու արդյունքում, այլ նաև շատ էական գործոն է օրգանիզմ ալկոհոլ ներմուծելու և արյան նմուշառման (այդ թվում նաև մեզի նմուշի) միջև ընկած ժամանակահատվածի տևողությունը, այդ ժամանակահատվածում ընդունած հեղուկների քանակը, անձի սեռը, տարիքը, օրգանիզմի առանձնահատկությունը և այլն, իսկ ալկոհոլի

էլիմինացիան օրգանիզմից տեղի է ունենում հարաբերական հաստատուն դինամիկայով և կազմում է ժամում 0,1 - 0,15%:

Միջազգային պրակտիկայում, առաջնորդվելով վերոնշյալ ռիսկերի նվազեցման ուղիով, ալկոհոլի հայտնաբերման և որոշման կիրառվող մեթոդները փոխարինվել են և կատարելագործվել: Այդ առումով գազ-քրոմատագրաֆիական եղանակով հետազոտությունները ներկայումս համարվում են կենսաբանական հեղուկ միջավայրի՝ արյան և մեզի մեջ ցնդելի նյութերի, այդ թվում նաև էթանոլի պարունակության որոշման առավել ճշգրիտ և ինֆորմատիվ մեթոդ, որի հիման վրա մշակվել են մի շարք ածանցյալ մեթոդներ, որոնք ավելի զգայուն ու արդյունավետ են, այսինքն առանց հետազոտելի նյութի՝ էթանոլի նախնական դերիվատիզացիայի, անալիզվող նմուշների ջերմաստիճանի վերահսկման պայմաններում, ավտոմատ ներարկվող հետազոտվող նմուշի գոլորշի ֆազան ենթարկվում է ուղղակի քրոմատագրաֆիական հետազոտության, ինչը հնարավոր է դարձնում ժամանակակից գոլորշի ֆազայի դոզատորները և արդյունքում ապահովում ավտոմատ վերլուծության գործընթաց [4, էջ 26, 5, էջ 285 և 6, էջ 2]:

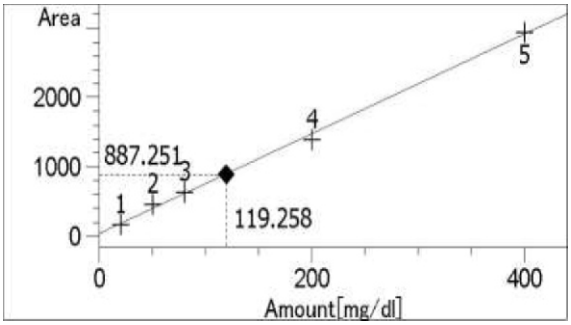


Նկար 1. Նմուշում էթիլ սպիրտի և այլ ցնդելի նյութերի հետազոտության քրոմատոգրամ

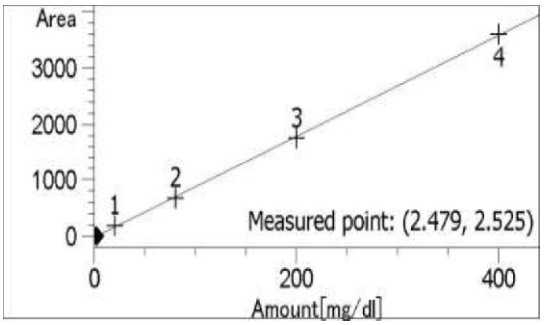
էթիլ սպիրտի որոշման հետազոտությունները կատարվել են բոց-իոնային դեդեկտորով և գոլորշիացման համակարգով համակցված գազային քրոմատագրաֆի միջոցով (Agilent Technologies GC 7820A, FID, Agilent Technologies 7697A Headspace): Մեթոդն իրենից ներկայացնում է արագ, ճշգրիտ, պարզ, հուսալի և ամենօրյա աշխատանքային ռեժիմով դատաքիմիական փորձաքննությունների ժամանակ արյան և մեզի նմուշներում էթիլ սպիրտի պարունակությունը որոշելու դեպքում շատ արդյունավետ, անգամ՝ էնդոգեն էթիլ սպիրտի քանակների որոշման դեպքում: Խիստ վճռորոշ է այս եղանակով ցնդելի նյութերի, մասնավորապես արյան նմուշում ալկոհոլի՝ էթիլ սպիրտի որոշման հետազոտությունների բարձր արդյունավետություն ապահովելու և քանակական գնահատական ստանալու համար շարժուն ֆազի՝ N2 հոսքի արագության, դեդեկտորի և գոլորշացուցիչի ջերմաստիճանի, խցիկի ջերմաստիճանի և մյուս փոփոխականների միջակայքի ճիշտ ընտրությունը: Անալիզներն իրականացվել են GC 7820A, FID, 7697A HS գազային քրոմատագրաֆով, աշտարակը՝ DB-ALC2, երկարություն՝ 30 մ, տրամագիծ 0.32մմ, ֆազայի հաստություն՝ 1,20մկմ (Agilent Technologies ֆիրմայի, կոդ՝ 123-9234, գործարանային սերիա՝ UST320911H): Դեդեկտոր՝ բոցաիոնային (FID): Որպես շարժուն ֆազ կիրառվել է ազոտ՝

N2: Խցիկի և դեդեկտորի ջերմաստիճանը կազմել է 40 Co և 250oC համապատասխանաբար, գոլորշացուցիչի ջերմաստիճան՝ 110 Co, վազքի ընթացքը՝ 8 րոպե, ջեռուցում հավասարակշռության ժամանակը՝ 1 րոպե, մուտքի կարգավորումը և բաժանման գործակից (inlet setting, split ratio)՝ 200 Co և 10:1 համապատասխանաբար: N2 հոսք՝ 25մլ/րոպե, ջրածնի հոսք՝ 30մլ/րոպե, օդի հոսք՝ 400 մլ/րոպե: Գոլորշիացման համակարգում ջեռուցի ջերմաստիճան՝ 70°C, հանգույցի ջերմաստիճան (Loop Temperature)՝ 80 °C, փոխանցման գծի ջերմաստիճանը (Transfer Line Temperature) ՝ 90 °C, հանգույցի և օղակի կարգավորումներ (Vial and Loop Settings): Հավելյալ ճնշում (Fill Pressure) -15 psi, հոսքի լրացման շղթայի փոփոխության արագությունը (Fill Flow Loop Ramp Rate) 30psi/min [7, էջ 2]:

Կենսաբանական նմուշում ցնդելի նյութերի առկայությունը գնահատելու համար քրոմատոգրաֆ է ներմուծվել ացետալդեհիդի, մեթանոլի, էթանոլի, պրոպանոլի, ացետոնի, իզոպրոպանոլի, ացետոնիտրիլի, տերտ-բութանոլի, ն-պրոպանոլի, 2-բութանոնի, էթիլացետատի բութանոլի ստուգիչ խառնուրդի (կոդ 5182-9733, Lot 0006611877), սերտիֆիկացված հավաքածուն:



Նկար 2. Rco 0,998934,



Նկար 3. Rco 0,999808

Էթիլ սպիրտի քանակական որոշման ու գնահատման համար տրամաչափական կորերը կառուցվել են տարբեր կոնցենտրացիաներով էթանոլի լուծույթներով՝ ուղորդվելով ալկոհոլային հարբածության գնահատման տիրույթի միջակայք: Քանակական հաշվարկի համար էթանոլի լուծույթի միջակայքը ընտրվել է 0,1գ/լ-ից մինչև 4,0 գ/լ (պրոմիլ) կոնցենտրացիաներով էթանոլի լուծույթների տիրույթում, որպես ներքին ստանդարտ վերցվել է 1-պրոպանոլ: Կիրառվել են Agilent Technologies ֆիրմայի 20մգ/դլ, 80մգ/դլ, 200մգ/դլ և 400մգ/դլ էթանոլի տարբեր կոնցենտրացիաներով սերտիֆիկացված ստանդարտ լուծույթներ: Սպիրտների պահման ժամանակը (RT)՝ 1,72, արդյունքում ստացված կորերի կոռելյացիայի գործակիցները կազմել են 0,998934 և 0,999808 համապատասխանաբար (Պատկեր 2. և Պատկեր 3.), ինչը գերազանց ցուցանիշ է կալիբրման կորի գծայնության մասին և խոսում է մեթոդի համար ընտրված պարամետրերի բավականաչափ ընդունելի ու գրագետ մոտեցմամբ տարբերակի մասին:

Ստորև ներկայացվում է ՀՀ ԳԱԱ «Փորձաքննությունների ազգային բյուրո» ՊՈԱԿ-ում ալկոհոլի՝ էթիլ սպիրտի հայտնաբերման և որոշման համար կատարված հետազոտությունների արդյունքների տվյալները տոկոսային արտահայտությամբ:

Աղյուսակ 1.

Ալկոհոլի՝ էթիլ սպիրտի հայտնաբերման և որոշման տվյալներ

Տարեթիվ	Ալկոհոլի հայտաբերման համար իրականացված փորձաքննությունների թիվը (%/)	Դրական արդյունքով՝ ալկոհոլ օգտագործած փորձաքննությունների թիվը (%/)	Բացասական արդյունքով՝ ալկոհոլ չհայտնաբերված փորձաքննությունների թիվը (%/)	Հետազոտական սարքի կողմից չափում չգրանցվելու՝ անորոշ գնահատականով փորձաքննությունների թիվը (%/)
2019	17,06	31,57	45,61	22,81
2020	40,16	37,25	50,98	11,76
2021	36,42	36,36	38,18	25,45
2022	44,27	48,28	51,72	-
2023	54,02	40,42	59,57	-

Բերված տվյալների համաձայն դրական արդյունքերի ստացման առավել մեծ տոկոսային բաժինը, այդ թվում նաև ալկոհոլի հայտնաբերման և որոշման հետազոտությունների ժամանակ չափումներ չգրանցելու փաստերի բացառումը, վկայում են մեթոդի արդյունավետության, հատկապես՝ մեթոդի զգայունության և համատեղելիության պարամետրերի մասին, ինչը նաև խոսում է վերջինիս միջազգային արդի պահանջներին և համապատասխան չափորոշիչներին բավարարելու մասին: Այսպիսով, իրականացված վերլուծությունների արդյունքում ակներև է դառնում կիրառված մեթոդի առավելությունները, որը և էական նշանակություն ունի փորձագիտական հետազոտություններում որակական չափորոշիչների հաստատման առումով:

Գրականության ցանկ

1. Разработка методики определения содержания низкомолекулярных спиртов и ацетона в образцах биоматериалов. https://doi.org/10.17116/sudmed201760329-33.
2. “Recommendations on Sample Collection”. Thomas Stimpfl, Chairman Klaus Muller. Committee of Systematic Toxicological Analysis. Source of publication: TIAFT-Bulletin XXIX - Number 1, page 7.
3. COBAS Integra 400+, User Manual, Roche Diagnostics International Ltd, 2013..
4. Экспертиза алкогольного опьянения. Учебно-методическое пособие для студентов по специальности. Воронеж 2004г. 35ст.
5. Токсикологическая химия. Т.Х. Вергейчик, МЕД пресс-информ, 2012г.
6. “Обнаружение и количественное определение летучих токсичных веществ и гликолей в биологических объектах методами ГХ и ХМС". Савчук С.А., Веденин А.Н., Изотов Б.Н., Пособие для врачей клинической лабораторной диагностике 2003, ст. 33
7. Analysis of Ethanol in Blood with the Agilent 7820A GC and 7697A Headspace Sampler. Forensic Toxicology. Application Note Agilent Technologies (Shanghai) Co., Ltd.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭТИЛОВОГО СПИРТА В БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

Киракосян Н.А.

Эффективность выбранного метода исследования является важным фактором обнаружения этилового спирта в биологической среде, в частности в пробах крови и мочи, поскольку точная и исчерпывающая оценка количественного определения этилового спирта, обнаруженного в биологических средах может иметь решающее значение для полного расследования проводимого в рамках уголовного дела. В настоящее время, в международной практике, с целью снижения рисков, методы обнаружения и определения этилового спирта полностью заменены новейшими инструментальными методами, в частности, аналитическим методом основанным на использовании парофазного пробоотборника в сочетании с газовым хроматографом /GC-Headspace/. Данное аналитическое решение позволяет без предварительной пробоподготовки исследуемого вещества, впрыскиваемую паровую фазу пробы автоматически подвергать прямому хроматографическому анализу, тем самым обеспечивая более чувствительный и эффективный автоматический процесс анализа.

Ключевые слова: *метод обнаружения этилового спирта, газохроматографический метод, парофазный пробоотборник, алкогольное опьянение, биологические объекты.*

COMPARATIVE ANALYSIS OF RESEARCH METHODS OF DETECTION AND DETERMINATION OF ETHYL ALCOHOL IN BIOLOGICAL OBJECTS

Kirakosyan N.

The effectiveness of the selected research method is an important factor for the detection and determination of ethyl alcohol in a biological environment, especially in blood and urine samples, since an accurate and comprehensive assessment of the quantitative determination of ethyl alcohol found in biological objects can be decisive for a full investigation in the study of criminal proceedings. Currently, in international practice, in order to reduce certain risks, the methods used for the detection and determination of ethyl alcohol have been completely replaced by the latest instrumental methods, especially analytical method, based on the usage of the vapour phase sampler combined with the gas chromatography /GC-Headspace. This analytical solution allows the injected vapour phase of the sample to be automatically subjected to direct chromatographic analysis without preliminary preparation of a sample of the test material, which provides a more sensitive and efficient automatic analysis process.

Keywords: *ethyl alcohol detection method, gas chromatographic method, sampling using an evaporative system, alcohol intoxication, biological objects.*

Ներկայացվել է խմբագրության 06.07.2023
Ընդունվել է տպագրության 01.12.2023