

LÉGALKOHOL ÉS VÉRALKOHOL KONCENTRÁCIÓ ÉRTÉKEK ELEMZÉSE

Az ittas vezetés és az alkoholos befolyásoltság állapotának megállapítására világszerte elterjedt módszer a kilégzett levegő etilalkohol tartalmán (ún. légalkohol) és a vénás vérben lévő etilalkohol (véralkohol) koncentrációján alapuló orvosszakértői és jogi véleményalkotás. Az ISZKI Veszprémi Intézet véralkohol laboratóriumába érkező vérmintákhoz csatolt dokumentumokon fellelhető, az „utak mentén” mért légalkohol koncentráció értékeket, valamint a méréssel meghatározott véralkohol koncentráció értékek kapcsolatát elemeztük. A véralkohol meghatározását a laboratórium munkatársai a cselekmény időpontjára történő visszaszámolásokat az intézet orvosszakértői végezték. Mintegy 600 ügyben dolgoztuk fel, és hasonlítottuk össze a kétféle méréssel kapott értékeket, vizsgálva a kétféle alkohol-koncentráció közötti korrelációt. A vizsgálat célja a valóságos adatok elemzésén alapuló ismeretszerzés volt. A tanulmányban az adatok elemzése és a levonható következtetések kerülnek bemutatásra.

Kriminológiai háttér

Az alkoholos italok fogyasztása régi időkre visszanyúló, nagy hagyományokkal, különleges kultúrával rendelkező, és mondhatjuk, hogy emellett különleges kulturátlansággal is társuló társadalmi szokás. Az alkoholos italok terjedésével egyidejű lehet az alkoholos állapot elleni küzdelem kialakulása is. Az alkoholos italok alkohol-tartalmát az etilalkohol (CH₃CH₂OH) adja, mely kellemes illatú, színtelen folyadék, a cukor-féleségek élesztőgombák okozta erjedésével keletkezik. Az etilalkohol korlátlanul elegyedik a vízzel, e tulajdonságánál fogva a szervezetben könnyen, gyorsan szívódik fel, elsősorban a központi idegrendszerre ható szer. Az alkoholt fogyasztott személynek az alkoholos befolyásoltságának a mértékét éppen a biológiai hatás miatt, az igazságügyi orvosszakértők, illetve a toxikológiai vizsgálatokat végző szakértők állapítják meg, a vérben mérhető etilalkohol koncentráció alapján. Az „alkohol” szó e szakterületen az etilalkoholt jelenti, a „véralkohol” kifejezés alatt pedig a vizsgálat alatt álló személy vérében jelenlévő etilalkohol- koncentrációt értjük. A vérben, vizeletben, illetve a kilégzett levegőben lévő etilalkohol koncentráció mérése a kémiai analitika szakterületéhez, vagy toxikológiai analitika, mások szerint úgynevezett bioanalitika tárgyát képezi, jogi szempontból nézve, és figyelemmel e tanulmány témájára az igazságügyi célú azonosító laboratórium feladatának tekinthetjük.

Az alkoholfogyasztás bűnözésre való hatása közismert, de tudományos igényű megállapítások a kriminológiai tanulmányokból váltak ismertté. Az alkohol hatása alatt elkövetett bűncselekmények két fő területre oszthatóak, az egyik terület az erőszakos bűncselekmények elkövetése, másik kiemelhető és igen jelentős terület a közlekedési balesetek okozása. Az ORFK Rendészeti Főigazgatóság által készített statisztika szerint az ittasan okozott személyi sérüléssel járó közúti balesetek száma 2011. év I-VIII. hónapjaiban

1051 volt, míg 2012 ugyanezen időszakában 1072, az összes személyi sérüléssel járó balesethez mérve mintegy 10%-ban ittas állapotot regisztráltak⁶⁹⁵. Az esetek száma tehát lényegében nem csökkent, kismértékű, de nem jelentős növekedést mutatott.

A kiemelt statisztikai adatok is alátámasztják, hogy komoly igény merült fel a bűnügyekben és a közlekedés körében történt jogsértések tényállásának megállapítása érdekében az alkoholos befolyásoltság állapotának, valamint az ittasság megállapítására.

A vér és vizelet etilalkohol koncentrációjának meghatározása

Az 1900-as évek első felében Erik M.P. Widmark⁶⁹⁶ (1889-1945), svéd pszichológus megteremtette az alkohol humán testben történő felszívódása, lebomlása és kiürülése farmakokinetikai kutatásának alapjait. 1922-ben tette közzé az etilalkohol vérből történő kimutatására kidolgozott analitikai mikromódszerét⁶⁹⁷, amely klasszikus kémiai analitikai módszeren alapuló eljárás, azonban napjainkra teljesen háttérbe szorult.

Az ún. ADH-módszer, egy biokémiai reakción alapuló meghatározási eljárás. 1951-ben Bonnichsen és Theorell Svédországban, valamint Bücher és Redetzki Németországban két enzimátikus elven alapuló alkohol specifikus meghatározási eljárást fejlesztettek ki, amely viszont nem volt specifikus kizárólagosan az etanolra, más alkohol-komponensek is meghatározásra kerülnek az eljárás során. A metanol és az izopropanol jelenléte a mintában, esetlegesen az élettani mennyiség fölötti jelenléte e módszerrel külön nem detektálható.⁶⁹⁸

A gázkromatográfiás etanol meghatározási mérés bevezetése a gázkromatográfia, mint egy igen jelentős analitikai vizsgálati módszer megjelenésének idejével esik egybe. Az 1960-es években Machata és Prokop által kifejlesztett módszerrel elválasztható volt az etanol és a magasabb alifás alkoholok, nevezetesen az 1-propanol, a 2-propanol, az 1-butanol, a 2-butanol, az izobutilalkohol, a 2-metil-1-butanol, a 3-metil-1-butanol és a metanol. E módszer megteremtette a specifitás alapkövetelményét, ezt követően a törekvések az elemzés egyéb körülményeire törekedtek, például az analízis idő csökkentése, a sorozatmérés alkalmazása, a minta mennyiség csökkentése és a vizsgálandó vegyületnek a vértől való elkülönítése, az úgynevezett mátrixhatás kiküszöbölése. E téren az áttörést a headspace, azaz a gőztér analízises gázkromatográfia jelentette az 1980-as években. Ennek során a vizsgálati mintát meghatározott hőmérsékleten inkubáljuk azért, hogy a vizsgálandó komponens a minta gőzterében dúsuljon fel, majd ebből a gőztérből történik a mintavétel a gázkromatográfiás méréshez. E módszer viszonylag egyszerű, kevés műveletet igénylő minta-előkészítést jelent, ezáltal „forradalmasította” a véralkohol meghatározását, mind a klinikai, mind pedig forenzikus célokra. Mára elterjedt módszer szerint a vénás vér etilalkohol koncentrációját 4 tizedesjegy pontosságú gázkromatográfiás mérés alapján, két

⁶⁹⁵ Elektronikus rendészeti helyzetkép. Közlekedésrendészet 2012. január-augusztus. ORFK Rendészeti Főigazgatóság. http://www.police.hu/data/cms984400/Kozlekedesrendeszet_HK_2012._08.pdf (letöltés ideje: 2013.08.22.)

⁶⁹⁶ Harald Schütz: Alcohol im Blut: Nachweis u. Bestimmung. Umwandlung. Weinheim; Deerfield Beach, Florida;Basel; Verlag Chemie, 1983. 43-44 o.

⁶⁹⁷ Harald Schütz: i.m. 171. o. Widmark E.M.P. (1922) Eine Mikromethode zur Bestimmung von Aethylalkohol im Blut, Biochem. Z. 131. 473. o.

⁶⁹⁸ Laboratory and Point-of-Care-Testing of Alcohol, Tai C. Kwong, Ph.D., DABCC, Professor of Pathology and Laboratory Medicine, University of Rochester Medical Center, Rochester, New York, http://www.aacc.org/events/online_progs/Documents/AlcoholTesting1.2.pdf (letöltés ideje: 2013.08.22.)

tizedesjegy pontossággal, gramm etanol/liter vér, vagy gramm etanol/kg vér mértékegységgel javasolt megadni.

Kilélegzett levegő etilalkohol koncentrációjának meghatározása

1931-1935 között az Egyesült Államokban kifejlesztették az első készüléket, az ún. ittasságmérőt (drunkometer) a kilélegzett levegő alkoholszintjének meghatározására, és ezt az értéket, valamint a különféle klinikai tüneteket és szimptomákat kombinálták az ittasság megállapításához. A légalkohol-koncentrációt (Breath-alcohol concentration, BrAC) mindig átszámították becsült véralkohol-koncentrációra (Blood-alcohol concentration, BAC). Miután Borkenstein⁶⁹⁹ 1953-54-ben kifejlesztette a kilélegzett alkohol-analizátort, a légalkohol-vizsgálat jelentős térhódításnak indult a jogalkalmazás céljából az Egyesült Államokban és Kanadában. A kilélegzett levegő alkohol-tartamának vizsgálati módszerei gyorsan fejlődtek, a kémiai oxidációs és kolorimetriás eljárástól indulva, a fizikokémiai technológiáig, mint a gázkromatográfia, illetve az elektrokémiai oxidáció, a több hullámhosszú infravörös spektrofotométerig. Napjainkban az utak mentén a kilélegzett levegő alkohol-koncentrációjának mérésére elterjedt módszerek:

- a) alkoholszonda,
- b) elektromos alkoholteszt,
- c) hitelesített elektromos légalkoholmérő berendezések, például SERES ethylometer, és a DRAGER 7101-es típusú infravörös spektroszkópiás mérőberendezések.

A szakirodalomban számos tanulmány lelhető fel, a légalkohol és a véralkohol analízisére vonatkozóan, különösen az utóbbi időben teret nyerő légalkohol meghatározásra szolgáló hitelesített mérőeszközök elterjedése okán. A fő kérdést a légalkohol- és véralkohol koncentrációk egymással való megfeleltetése azaz korrelációja jelenti.^{700, 701, 702, 703}

A Drager cég honlapján is fellelhető, összefoglaló tanulmányok szerint is a tesztsövek és az elektromos teszterek (szondák) alkalmazása úgynevezett elővizsgálati módszernek tekinthetőek (preliminary tests), ezek által jelzett értékek nem rendelkeznek hiteles bizonyító erővel. A rendőrégen pillanatnyilag különféle típusú és különféle állapotú, ún. előszűrő tesztereket alkalmaznak. A spiratesztek egy részéről azt olvashatjuk, hogy véralkoholra nézve, 0,8 ‰ fölött, más irodalmakban, mint például a REANAL cég termékismertetőjében pedig 0,3 ‰-től pozitív eredményt ad. Az elektromos szondák működése az etanol elektrokémiai reakciója révén keletkező elektromos áram mérésén alapulnak. A „screening” azaz szűrővizsgálat céljára legelterjedtebbek a Lion⁷⁰⁴ és a

⁶⁹⁹ Borkenstein: <http://en.wikipedia.org/wiki/Breathalyzer> (letöltés ideje: 2013.08.22.)

⁷⁰⁰ Dräger: Measuring alcohol in the body Forrás: www.draeger-safety.com (letöltés ideje: 2013.08.22.)

⁷⁰¹ Burkard Dillig, Andreas Manns, Stefan Steinmeyer, Johannes Lagois, Jürgen Sohege: Substance abuse and diagnostic techniques. Forrás: www.draeger-safety.com (letöltés ideje: 2013.08.22.)

⁷⁰² 47. Deutscher Verkehrsgerichtstag vom 28. bis 30. januar 2009 in Goslar. Arbeitskreis III. Blutalkohol. Vol. 46 no.3. 2009.

⁷⁰³ Andreas Slemeyer, Heiko Reis: Untersuchungen zur Messtechnischen Qualität von Low-cost Atemalkohol-Testern, Blutalkohol Vol. 45/2008 365. o.

⁷⁰⁴ http://www.lionlaboratories.com/wp-content/uploads/lion_alcolmeter_SD-400-with_printer.pdf (letöltés ideje: 2013.08.22.)

Dräger⁷⁰⁵ elektromos szondák. Egyes típusai kalibrálást követően konkrét mérési értéket jelenítenek meg. Ahhoz, hogy ezen értékek a hatósági eljárásban felhasználhatóak legyenek - szabálysértési és büntetőeljárásban egyaránt – MKEH-OMH általi hitelesítés és rendszeres kalibrálás szükséges.

Az „evidential devices” azaz „bizonyító (hiteles) mérőeszközök” jelenleg leggyakrabban használt típusai a SERES és a DRAGER 7110 MKIII típusú készülékek. A Dräger 7110 készülék - a fellelhető irodalmak, használati utasítás, valamint hitelesítési irat alapján - helyes működtetése esetén a kilégzett levegő alkohol koncentrációját megfelelő, 0,01 pontossággal méri. A készülék két egymástól eltérő – infravörös spektrum felvételén, és elektrokémiai érzékelésen alapuló- analízist végez, növelve ezáltal az eredmény megbízhatóságát. A mérés bizonytalanságára⁷⁰⁶ vonatkozóan a hitelesítési irat alapján tehetünk becslést, nyilván a gyakorlatban való alkalmazás során ettől eltérő értékek is adódhatnak. Az MKEH-OMH egy ilyen készülék hitelesítésekor pl. U= 8% kiterjesztett bizonytalanságot állapított meg.

A véralkohol és kilégzett alkohol koncentráció élettani kapcsolata

A Widmark által megalapozott farmakokinetikai kutatások eredményeként ismertté vált a kilégzett levegő és a vér alkohol koncentrációja között fennálló élettani jelenség: az alkohol lebomlási fázisában 2,1 l levegő alkohol-tartalma felel meg 1 ml vér alkohol-tartalmának. A légalkohol-tartalom véralkohol-tartalomra való átszámítása a nagy átlaghiba és szórás miatt csak megközelítéssel alkalmazható, általában 10-25 %-os hibalehetőséget vesznek figyelembe.

A légalkohol koncentráció véralkohol koncentrációra való átszámításakor az alábbi összefüggést alkalmazzák:

$$VA = Q \cdot LA \pm (Q \cdot LA \cdot U / 100)$$

VA: véralkohol koncentráció (BAC: blood alcohol concentration)

LA: légalkohol koncentráció (BrAC: Breath alcohol concentration)

U: bizonytalanság, 10% vagy 25 %;

Q= 2,1 : 2,1 liter levegő alkohol-tartalma / 1 ml vér alkohol- tartalma

Törvény által előírt határértékek kérdésköre

A hatóságilag korlátozott alkohol koncentráció értékeket (törvényes határértékek) szinte valamennyi országban még a légalkohol-koncentráció mérések bevezetése előtt határozták meg. A gyakorlatban sok helyen a mért légalkohol-koncentrációt átkonvertálják egy becsült véralkohol-koncentráció értékre, és ezen alapulnak a különféle szankcionálások. E célból egy átlagos konverziós faktort alkalmaztak, miszerint 2,1:1 a légalkohol/véralkohol aránya. Kisebb feladatot jelentett ezt a konverziót alkalmazni, mint a törvénykezésbe bevezetni a véralkohol (BAC) szintet és a kilélegzett levegő alkohol szintet (BrAC) mint egymás mellett meglévő parallel bizonyítékokat. Ebből adódóan néhány országban például

⁷⁰⁵ http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Products/Alcotest_6820/EN/measuring_alcohol_in_the_bdy_br_9044525_en.pdf (letöltés ideje: 2013.08.22.)

⁷⁰⁶ Mérés bizonytalanság, (uncertainty of measurement) a felhasznált információkon alapuló, a mérendő mennyiségre vonatkozó mennyiség értékek készletének a szóródását jellemző, nem negatív paraméter

a légalkohol mérő eszközöket úgy kalibrálták be, hogy a kimeneten egyből „véralkohol” értéket mutatattak. Ez a konverzió viszont felvetette a véralkohol/légalkohol koncentráció arány állandóságának problematikáját, miszerint valamennyi alany esetén és bármilyen feltételek között állandó-e ez a szám. Az Egyesült Államokban ezt a „bizonytalanságot” figyelembe véve, egy 10%-os biztonsági sávot vezettek be, így az átszámítást 2,3:1 arány alapján végezték. Valójában az utóbbi kutatások azt javasolják, hogy 2,3:1 véralkohol/légalkohol faktor esetén a tényleges véralkohol koncentráció és a légalkohol-koncentrációból számítással nyert érték között szorosabb az egyezés. Amikor Nagy-Britanniában és Hollandiában bevezették a légalkohol koncentrációra vonatkozó közvetlen törvényes határértékeket, ez utóbbi faktorokkal számoltak.

Légalkohol és véralkohol értékek korrelációja a külföldi gyakorlatban

A légalkohol koncentráció - véralkohol koncentráció „egyértelmű” megfeleltetése nagy jelentőséggel bír a befolyásoltság mértékének, vagy az ittasság eldöntésében. Emiatt számos tanulmány készült e témában, melyeknek felsorolása meghaladja e tanulmány kereteit.^{707,708} Milyen kérdések merülnek fel?

1. Milyen a véralkohol-légalkohol koncentrációk közötti kapcsolat, korreláció ?
2. Mekkora bizonytalansági tényezőt/szórást vegyenek figyelembe?
3. Milyen a különféle készülékekkel mért légalkohol koncentrációk egymással való megfeleltethetősége?

A kérdések az alkalmazott mérőműszerek és mérési eljárások – alkoholszonda, elektromos teszter, és a hitelesített mérőeszköz, valamint a véralkohol elemzés mérési eredményeinek az egymással való megfeleltethetőségére vonatkoznak.

A kutatások egy jelenség megismerésére különféle módszereken alapulhatnak. Az egyik ilyen módszer, amikor a jelenséget önmagában ún. laboratóriumi körülmények között, állandó ellenőrzés alatt vizsgáljuk. Ilyen módszer, amikor ellenőrzött ivást végezve, a kísérleti alanyok vér- és kilégtett alkohol koncentrációját követik nyomon - idealizált folyamat, azaz ismert „bemeneti” állapot alapján követjük a „kimenő” adatokat⁷⁰⁹. Johann-Markus Hans tanulmányában az utak mentén mért, a valóságos esetek adatainak elemzése jelenti a kutatás kiinduló pontját. E módszerrel ismereteket szerezhetünk arról, hogy a laboratóriumi körülmények között megismert véralkohol - légalkohol koncentráció összefüggés milyen mértékben érvényesül a valóságos esetekben⁷¹⁰. A hatósági eljárásokban keletkezett valóságos adatok elemzéséből olyan ismereteket szerezhetünk, melyeket felhasználhatunk a joghatással járó döntési mechanizmusok kialakításában és fejlesztésében. Johann-Markus Hans tanulmányában éppen e módszert követi. 2006 évi, összesen 2636 eset adatait vizsgálták meg, közülük 895 esetben a véralkohol koncentráció 0,8- 2,5‰ közé esett. A légalkohol mérés és a vérvétel között ± 15 perc telt el. Az adatokat egy légalkohol-véralkohol (LA-VA) diagramban ábrázolva elemezték. Megállapították,

⁷⁰⁷ Jones A. W.: Measuring Alcohol in Blood and Breath for Forensic Purposes – A historical Review , Forensic Science Review, 8. 1996. 13-44. o.

⁷⁰⁸ Gerhardt G. Dünzter: Atem- und Blutalkoholmessung auf dem Prüfstand. Blutalkohol, Vol. 46/2009No.3. 135-142. o.

⁷⁰⁹ A.W. Jones, L.Andersson: Comparisons of ethanol concentrations in venous blood and end-expired breath during a controlled drinking study. Forensic Science International. 132 (2003) 18-25. o.

⁷¹⁰ Johann-Markus Hans: Atemalkohol und Strafrecht. Verfahrensfragen. Blutalkohol Vol. 46/2009. No.3. 143-155. o.

hogy az eseteknek kb. az 50%-a a $Q=2,174$ ($Q=VA/LA$ faktor) értéknél kerül a regressziós egyenes alá és fölé. Ahhoz, hogy az esetek 95%-a regressziós egyenes fölé essék (a gyakorlatban a légalkohol érték alapján számított véralkohol érték ne legyen nagyobb, mint a mért véralkohol érték) a légalkohol koncentrációból $Q=2$ -vel kell átszámítani a véralkohol értékre. Ugyanezen felmérés alapján a $VA=2*LA$ egyenest, valamint az $VA=1,1$ g/kg (ezrelék) határértéket és ennek megfelelő $LA=0,55$ mg/l légalkohol értéket ábrázolva, a diagram-területet 4 részre osztották:

- | | |
|---|---|
| I. negyed: $VA > 1,1$ és az $LA < 0,55$ | LA: negatív, VA: pozitív: false negatív |
| II. negyed: $VA > 1,1$ és az $LA > 0,55$ | LA: pozitív, VA: pozitív: pozitív terület |
| III. negyed: $VA < 1,1$ és az $LA < 0,55$ | LA: negatív, VA: negatív: negatív terület |
| IV. negyed: $VA < 1,1$ és az $LA > 0,55$ | LA: pozitív, VA: negatív : false pozitív |

Ebben a rendszerben vizsgálták az adatokat, és az ittas vezetésre vonatkozó szabályozást, ahhoz, hogy tudományos ismereteket nyerjenek a légalkohol és a véralkohol mérés igazságügyi vonatkozású sajátosságairól.⁷¹¹

Légalkohol és véralkohol korreláció egy magyarországi minta alapján

Saját megfigyeléseink, és a hivatkozott nemzetközi szakirodalomban publikált eredmények is arra ösztönöztek, hogy vizsgáljuk meg a gyakorlatban az „utak mentén” keletkezett légalkohol és véralkohol koncentráció értékek korrelációját.

Statisztikai elemzés

E kérdés tanulmányozásához valós, a korábbi években keletkezett ügyekben a véralkohol vizsgálatához vett vérminták mellett elhelyezett, vérvételi jegyzőkönyveken feltüntetett, kilélegzett levegő alkohol koncentráció értékeket és a laboratóriumi gázkromatográfiásan mért véralkohol koncentráció értékeket hasonlítottuk össze. Meg kell jegyezni, hogy a vérvételi jegyzőkönyveken általában az alkalmazott szonda típusát tüntették fel, a készülék konkrét meghatározását nem jelezték.

A vizsgált statisztikai minta jellemzői: Összesen 624 ügyben keletkezett adatot dolgoztunk fel, melyek közül 289 esetben Drager típusú szondát, 243 esetben Lion típusú szondát alkalmaztak az „út mentén” a légalkohol mérésére, és 92 esetben nem jelölték meg a szonda típusát, ezt egyéb kategóriába soroltuk. A 624 ügyből 416 ügyben az orvosszakértők a gázkromatográfiásan mért véralkohol értékből visszszámolással meghatározták a cselekmény időpontjában valószínű véralkohol-értéket, a befolyásoltság jellemzéséhez. Ezen visszszámolt értékeket is feldolgoztuk.

Az elemzéshez az adatok gyűjtését és értékelését excell program segítségével végeztük. Az adatokat egy légalkohol-véralkohol diagramban ábrázolva, 1 pont egy mintához tartozó mért véralkohol és légalkohol adatot jelöl. A pontokhoz az origóból induló regressziós egyenest illesztettem, és meghatároztam a korrelációs együttható négyzetét, a determinációs együtthatót, R^2 -et, mely a két változó közötti kapcsolat szorosságát jellemzi. Az R^2 , azaz a korrelációs együttható 0 és 1 közötti, dimenziómentes szám, és a két változó

⁷¹¹ Frank Musshoff: Atem- und Blutalkoholmessung auf dem Prüfstand; Forensisch-naturwissenschaftliche Aspekte. Blutalkohol Vol.46/2009. 156-167. o.

közötti kapcsolat szorosságát jellemzi. Ha 0, akkor a két változó között nem állapítható meg lineáris összefüggés, és minél közelebb esik az 1-hez, annál inkább leírható a két változó közötti kapcsolat a lineáris regressziós modellel.

A diagramban történő ábrázolást, a regressziós egyenes illesztését, a Q érték, valamint az R^2 meghatározását a teljes mintára, majd külön-külön a Lion, és a Drager szondára vonatkozó légalkohol-véralkohol értékekre végeztük el, továbbá a Drager szondás mérések közül azokra, melyekben az orvosszakértők a gázkromatográfál mért véralkohol értékekből visszaszámolással meghatározták a cselekmény időpontjában valószínűsíthető véralkohol koncentráció értékét.

A diagrammban való ábrázolást e tanulmánykötetben nem tudjuk bemutatni, e helyett az adatok szöveges értékelését ismertetem. Az ábrák azt mutatták, hogy a különféle szondákkal mért légalkohol koncentráció értékek és a vérmintákban mért etilalkohol koncentráció szórása az illesztett egyeneshez képest nagy. A teljes vizsgált statisztikai minta alapján a két mennyiség közötti, feltételezett lineáris kapcsolat laza, gyakorlatilag nem igazolható. Az adathalmaz zöméből „kilógó” adatok is láthatóak, mind az alacsony légalkohol koncentrációhoz társuló magas véralkohol koncentráció, és fordítva. Például 0,5-1,0 mg/l közötti légalkohol koncentrációhoz tartozó, gyakorlatilag „0” véralkohol koncentráció is előfordult. A $Q = VA/LA$ arány értéke 1,8, az R^2 pedig mindössze 0,42-nek adódott, ami egy nagyon gyenge lineáris kapcsolatot jelez a két változó között.

A Lion és a Drager szondákkal mért adatokat különválasztva is vizsgáltam. Szembetűnő volt, hogy a Lion szondával végzett mérések esetén a légalkohol – véralkohol adatok szóródása szemmel láthatóan lényegesen nagyobb, mint a Drager szondával végzett mérések esetén. A $Q = VA/LA$ arány értéke Lion szondák esetén 1,68, Drager szondák esetén pedig 2,12. Az R^2 pedig Lion szonda esetén 0,46, Drager szonda esetén pedig 0,74 – nek adódott. A cselekmény időpontjára visszaszámolt véralkohol koncentrációkat vizsgálva, a Drager szondás méréseknél a $Q=2,3$, az R^2 pedig 0,64.

A Drager szondával mért légalkohol koncentrációs adatok halmazában példaként, két „jogszabály” által előírt határértéket bejelölve, vizsgálhatjuk, hogy a statisztikai minta adatai milyen képet mutatnak. A diagramban a 0,5 légalkohol koncentráció határértéket, valamint a 0,81 ezrelékes határértéket tüntettem fel. Feltételezve, hogy a 0,5 mg/l légalkohol koncentrációt meghaladó esetekben kerül sor a vérvételre és a véralkohol-szint gázkromatográfiai meghatározására, majd ez alapján folytatják le a hatósági eljárást, az alábbiakra mutathatunk rá:

- | | |
|---|---|
| I. negyed: $VA > 0,8$ és az $LA < 0,50$ | LA: negatív, VA: pozitív: false negatív |
| II. negyed: $VA > 0,8$ és az $LA > 0,50$ | LA: pozitív, VA: pozitív: pozitív terület |
| III. negyed: $VA < 0,8$ és az $LA < 0,50$ | LA: negatív, VA: negatív: negatív terület |
| IV. negyed: $VA < 0,8$ és az $LA > 0,50$ | LA: pozitív, VA: negatív: false pozitív |

Az első negyedbe eső, a légalkohol-mérés alapján 0,5 mg/l intézkedési határérték alá eső, de a véralkohol érték alapján viszont a 0,8 g/l értéket meghaladó véralkohol-koncentráció volt mérhető 24 esetben: ezek a légalkohol alapján „negatív”, de a véralkohol alapján pozitív ügyek, forenzikus szempontból „false negatív” ügyek. A II. negyedbe eső minták mind légalkohol, mind pedig véralkohol érték alapján pozitívak, ezek tekinthetőek igazságügyi szempontból egyértelműen pozitív mintának. A III. negyedben a légalkohol érték meghaladja a 0,5 mg/l határértéket, de a légalkohol koncentráció nem éri el a 0,81 g/l értéket, tehát légalkohol koncentrációból ítélve pozitív, véralkohol koncentráció alapján

pedig negatív, azaz „false pozitív” ügynek tekinthetők. Az elemzett ügyek közül 4 ügy ebbe a csoportba esett. A IV. negyedbe eső ügyek mindkét jellemző alapján negatívak. Ugyanerre az adathalmazra vonatkozóan: ha a légalkohol határértéknek 0,3 mg/l-t és a véralkohol határértéknek a 0,5 ezreléket alkalmaznánk, akkor három „false negatív” és hat „false pozitív” érték adódna, ami a 208 db Drager szondás mérésre vonatkoztatva az esetek 1,5 százalékát illetve 2,9 százalékát, tehát kevesebb, mint 5 százalékát tennék ki.

Összegzés

A szakirodalomban referált elemzési módszerhez hasonlóan összehasonlítottuk az „utak mentén” mért kilélegzett levegő alkohol koncentrációját, a gázkromatográffal mért véralkohol koncentrációval. A tanulmány célja elsősorban az adatok megismerése és bemutatása volt. A Q értékek (véralkohol/légalkohol arány) valamint a determinációs együttható értékei laza korrelációt mutatnak a szondákkal mért légalkohol- és a méréssel meghatározott véralkohol-koncentráció értékek között.