

*Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Speciális Katonaorvosi  
és ABV Védelmi Intézet<sup>1</sup>  
Háziorvosi Szolgálat<sup>2</sup>, Enese  
Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Védelemegészségügyi Igazgatóság<sup>3</sup>  
UPJS Košice Egyetem I. Belklinika<sup>4</sup>, Szlovákia  
Traunstein Innere Medizinische Klinik<sup>5</sup>, Németország  
Semmelweis Orvostudományi Egyetem, Informatikai Intézet<sup>6</sup>  
Pécsi Tudományegyetem Általános Orvosi Kar, Igazságügyi Orvostani Intézet<sup>7</sup>*

## **A májenzimek és a szénhidrátszegény transzferrin (CDT)% értékeinek változásai toxikus hatások következtében 25–35 év közötti férfiak körében**

**Dr. Mátyus Mária orvos-ezredes PhD<sup>1</sup>  
Dr. Szabó György<sup>2</sup>  
Prof. Dr. Grósz Andor orvos dandártábornok PhD<sup>3</sup>  
Dr. Fraenkel Emil<sup>4</sup>  
Dr. Szabó Gergely<sup>5</sup>  
Dr. Dinya Elek<sup>6</sup>  
Prof. Dr. Huszár András<sup>7</sup>**

*Kulcsszavak: CDT%, étrend-kiegészítők, proteinek, anamnézis*

**Dolgozatunkban huszonnégyszázötven, emelkedett májenzim- (AST, ALT, GGT) értékkel rendelkező személy CDT%-át határoztuk meg, majd a laboratóriumi paramétereket összehasonlítottuk tizennégy fokozott vegyszer-expozíciónak kitett mezőgazdasági dolgozó eredményeivel. A laborértékek és az anamnesztikus adatok segítségével következtetéseket vontunk le a toxikus hatások és a májkárosodás fajtája és mértéke tekintetében.**

**A huszonnégy fő kötelező éves foglalkozás-egészségügyi szűrővizsgálaton és fizikai állapotfelmérésen vett részt, melynek tétje az általuk megpályázott állás megszerzése, megtartása volt. A megfelelő fizikai teljesítőképesség eléréséhez szükséges sok időt és fáradságot igénylő felkészülést a jelentkezők gyakran a doppinglistán nem szereplő teljesítményfokozó fehérje- és purinkészítmények vagy erőnlétfokozó táplálékkiegészítők fogyasztásával helyettesítik. Mindemellett vizsgálatainkkal a munkabiztonság érdekében az eltitkolt és rendszeres alkohol-fogyasztás tényének felderítését is célunkul tűztük ki.**

Rövidítések:

CDT%: szénhidrátszegény transzferrin,

AST: aszparát-amino-transzferáz (GOT)

ALT: alanin-amino-transzferáz (GPT)

GGT: gamma-glutamil-transzpeptidáz

MCV: mean cell volume (egy vörösvérsejtre számított átlagtérfogat)

### Célkitűzés

A rendszeres kóros mértékű alkoholfogyasztás elkülönítése laboratóriumi paraméterek és az anamnesztikus adatok segítségével a fizikai teljesítőképességet növelő szerek és más mérgező anyagok májkárosító hatásától. Az alkalmazott eljárást hazánkban nem használjuk rutinszerűen, ezért célunk a nemzetközi ajánlások hazai környezetben történő értékelése eredményeink tükrében.

### Eredmények

A CDT%-értékek alapján a huszonnégy fő eredményeit három csoportra osztottuk. Az első és a második csoport májenzim-értékei szignifikáns mértékben nem tértek el egymástól. A harmadik csoport májenzimeinek értékei az előző két csoporthoz képest jelentős mértékben emelkedettek voltak. Az MCV értékeinek tekintetében a három csoport között nem észleltünk különbséget. A mezőgazdasági dolgozók eredményeiből kitűnik, hogy szignifikánsan alacsonyabb az MCV-jük mint a honvédeké, de májenzimeik is alacsonyabbak, függetlenül attól, hogy CDT%-értékük átlaga jóval magasabb.

### Következtetés

A fizikai felmérésen részt vevők egy része a megfelelő teljesítményt nemcsak rendszeres edzéssel, hanem étrendkiegészítőkkel és roborálószerekkel igyekszik elérni, emellett néhányan nem mondanak le a rendszeres alkoholfogyasztásról sem. A fokozott vegyszer-

expozíciónak kitett személyek májenzim értékei azonban nem tükrözik szignifikánsan a toxikus hatásokat, azok ellenőrzésére a CDT% vizsgálata hatékonyabbnak bizonyul.

A szénhidrátszegény transzferrin (carbohydrate deficient transferrin – CDT) felfedezése óta (1976) a krónikus alkoholfogyasztás objektíven mérhető laborparamétereként került a kutatások előterébe [1, 2, 19]. Bár az irodalom döntő része egyértelműen alátámasztja, hogy a CDT koncentrációja a szérumban egyenes arányban van az alkoholfogyasztás mennyiségével, a diagnosztikában való alkalmazása az alkoholos májbetegség alátámasztására még vita tárgyát képezi [7, 13]. Az emberi transzferrin a szérum legfontosabb vasszállító fehérjéje. Szerkezetileg 679 aminosavból áll, két potenciális glikozilációs lehetőséggel az Asn-413-as és az Asn-611-es helyen. Két vagy három változó összetételű szénhidrátlánccal kapcsolódhat, amely N-acetil-glükózamint, mannózt, galaktózt és szialinsavat tartalmazhat. A szialinsav-tartalom alapján a humán transzferrinnek legalább hat különböző izoformája van: penta-, tetra-, tri-, di-, mono- és aszialotranszferrin. Az uralkodó izoforma a tetraszialotranszferrin, amely a vassal történő telítődés után mintegy 80%-ot tesz ki. A transzferrin aszialo-, mono- és diszialo-izoformáit nevezzük szénhidrátszegény transzferrinnek. Jelentős mennyiségű huzamos ideje fennálló alkoholfogyasztás után, vagy mérgező anyagok hatására a szé-

rumban a transferrin ezen izoformái megszaporodnak. Az etanolabúzus nincs hatással a tri-, tetra- és pentaszialotranszferrin-izoformok szintjére [28, 29].

A szénhidrátszegény transzferin (CDT) szintje a nemzetközi irodalmi adatok [1, 2, 3, 4] és saját vizsgálati eredményeink [5] szerint a néhány hétnél hosszabb ideje napi 60 g alkoholnál többet fogyasztóknál és/vagy egyéb toxikus expozíciónak kitett személyeknél megemelkedik [24]. Az ebben a témában végzett vizsgálatok nagy része egyenes arányosságot észlelt a fogyasztott alkohol mennyisége és/vagy egyéb mérgező anyag hatásának időtartama és mértéke, valamint a CDT% változás mértéke között.

Tapasztalataink szerint az alkohol mellett egyéb faktorok, mint az életkor [15], genetikai eltérések, gyógyszerek, női hormonok, vastárolási betegségek, dohányzás és mérgező anyagok, mint például növényvédő szerek, szerves oldószerek fokozott expozíciója is befolyásolhatják a CDT szérumszintjét, illetve arányos jelenlétét, amely a magyar absztinens lakosság korra és nemre meghatározott cut-off értéke ismeretében – 1,95–2,45 CDT% – jobban értékelhető [21, 24, 25, 28].

Ezen kívül jelenleg még nem kellően tisztázott bizonyos energiaitalok, étrendkiegészítők, roborálószeresek CDT-értéket befolyásoló hatása sem.

Az alkoholfogyasztás objektív megítélése régi kívánsága a klinikusoknak,

azonban legnagyobb jelentősége az egészség- és életbiztosításban, valamint a foglalkozás-egészségügyi vizsgálatokban van [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].

### Minta és módszerek

A MH EK Alkalmasság Vizsgáló Osztály kötelező éves foglalkozás-egészségügyi vizsgálata során egy hét alatt (a vizsgálatokat elrendelő 7/2006. III. 31. HM utasítás alapján) megjelentek (246 fő) közül az emelkedett májenzim- (AST, ALT, GGT) értékekkel rendelkező személyek (24 fő) CDT%-át határoztuk meg, majd az eredményeket a CDT%-értéke alapján három csoportba soroltuk, anamnesztikus adatok figyelembevételével elemeztük, mivel a CDT%-vizsgálat célja az eltitkolt alkoholfogyasztás tényének bizonyítása volt.

A 24 vizsgált személy közül valamennyi férfi volt, átlagéletkoruk  $29,2 \pm 4,2$  év. A csoportban mindenki HbsAg és a HCV negatív volt. Célunk a fokozott alkoholfogyasztás gyakoriságának és mértékének vizsgálata, ill. bizonyítása volt [26,]. Az adatok statisztikai elemzése azonban felvetette valamilyen más faktor jelenlétét is. A kapott CDT% értékeket az irodalmi ajánlások alapján az általunk számított referenciatartományhoz viszonyítottuk [13, 14].

A CDT%-adatok alapján három csoportot tudtunk kialakítani Az 1. csoportba a 2,0 CDT% alatti értékekkel rendelkező 6 főt soroltunk: átlag  $1,66 \pm 0,28$ . A 2. csoportba a 2,0–3,0 közötti CDT %-kal bíró 12 főt helyeztük: átlag

**I. táblázat.** A vizsgált paraméterek átlagértékei CDT% szerinti csoportosításban

	AST	ALT	GGT	MCV
CDT% 2 alatt (átlag: 1,66%; 6 fő)	73,33	97	57,17	87,23
CDT% 2–3 között (átlag: 2,48%; 12 fő)	43,88	55,88	65,19	90,03
CDT% 3 fölött (átlag: 3,6%; 6 fő)	100	126,63	154	89,1

**II. táblázat.** Az alkalmasságvizsgálaton részt vevők (24 fő, Group 1) laboreredményeinek összehasonlítása a mezőgazdasági munkát végző (14 fő, Group 2) fokozott expozíciónak kitett személyek értékeivel

	Rank Sum (Group 1)	Rank Sum (Group 2)	U	Z	p-value	Valid N (Group 1)	Valid N (Group 2)
MCV	578,0000	163,0000	58,0000	3,31362	0,000921	24	14
CDT	533,5000	741,5000	182,5000	-2,50497	0,012247	24	14
GOT	511,5000	191,5000	100,5000	1,74978	0,080157	24	13
GPT	528,0000	213,0000	108,0000	1,80055	0,071774	24	14
GGT	519,5000	221,5000	116,5000	1,54333	0,122752	24	14

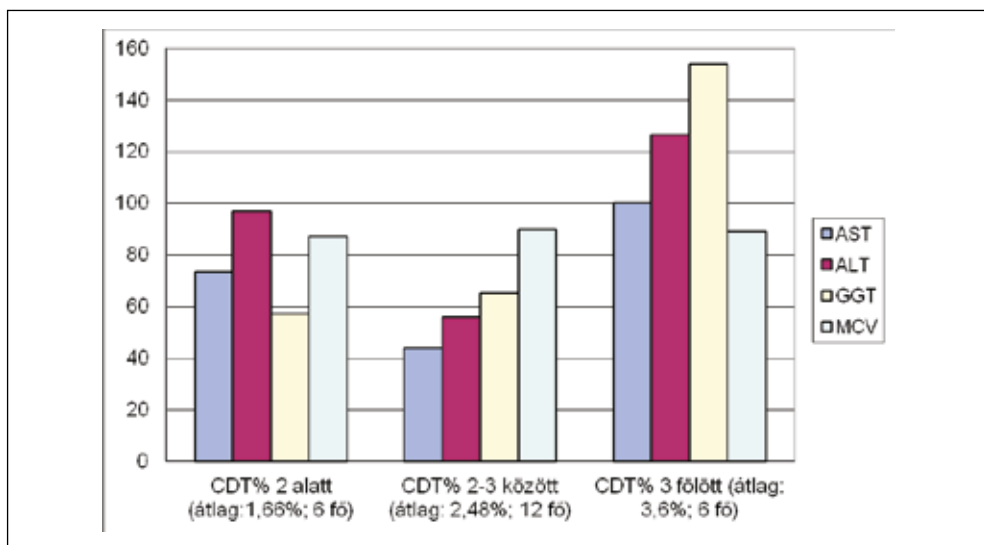
szignifikáns különbség

2,48 ± 0,47. A 3. csoportba a 3,0 CDT%-ot meghaladók kerültek: számuk 6 fő, átlag CDT% 3,60 ± 0,48. Az így csoportosított személyek vizsgált laboratóriumi paramétereinek értékeit leíró statisztikával elemeztük (1. ábra, I. táblázat), majd összevetettük 14 mezőgazdasági munkát végző férfi eredményeivel (2., 3., 4., 5., 6. ábra, II. táblázat).

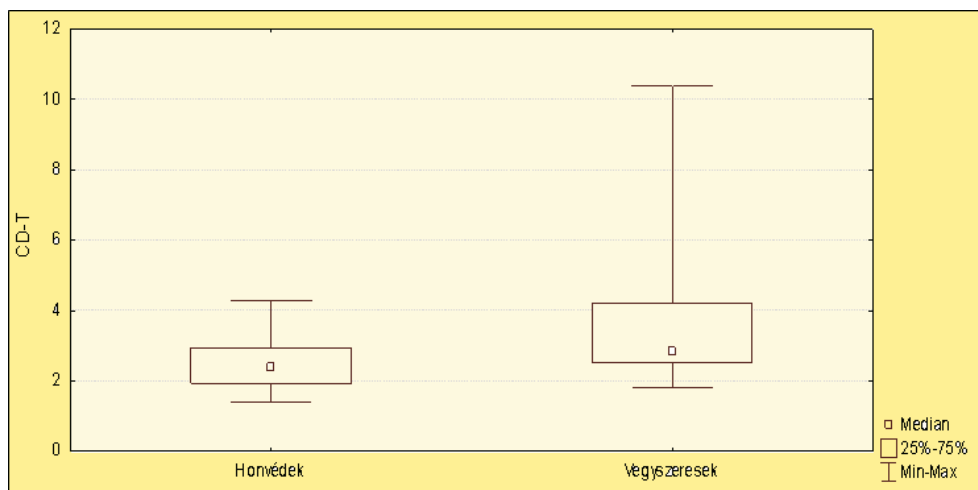
A CDT% mérése immunoturbidimetriás módszerrel a Tina-quant CDT% második generációs teszttel (ROCHE

DIAGNOSZTIC GMBH MANHEIM) történt. A mérések a ROCHE HITACHI MODULAR P automata készülékkel a kaposvári Kaposi Mór Kórházban készültek [15, 20].

Az epidemiológiai kutatást az Egészségügyi Tudományos Tanács, a Regionális Kutatásértékelési Bizottság, ill. az illetékes Intézeti Kutatási Etikai Bizottság jóváhagyásával hajtottuk végre. Hivatkozási szám: 76/1-19/2006, 76-1-35/2007, ill. IKEB / RKEB311 IKEB 14-48/2009.



**1. ábra.** Az alkalmasságvizsgálaton résztvevő 24 emelkedett májenzimértékkel rendelkező személy CDT%-értékei alapján történő csoportosításban



**2. ábra.** Jól látható, hogy a fokozott mértékű vegyszer-expozíciók miatt a mezőgazdasági munkát végzők CD%-értékeinek átlaga szignifikánsan magasabb, mint az alkalmasságvizsgálaton résztvevőké

### Eredmények

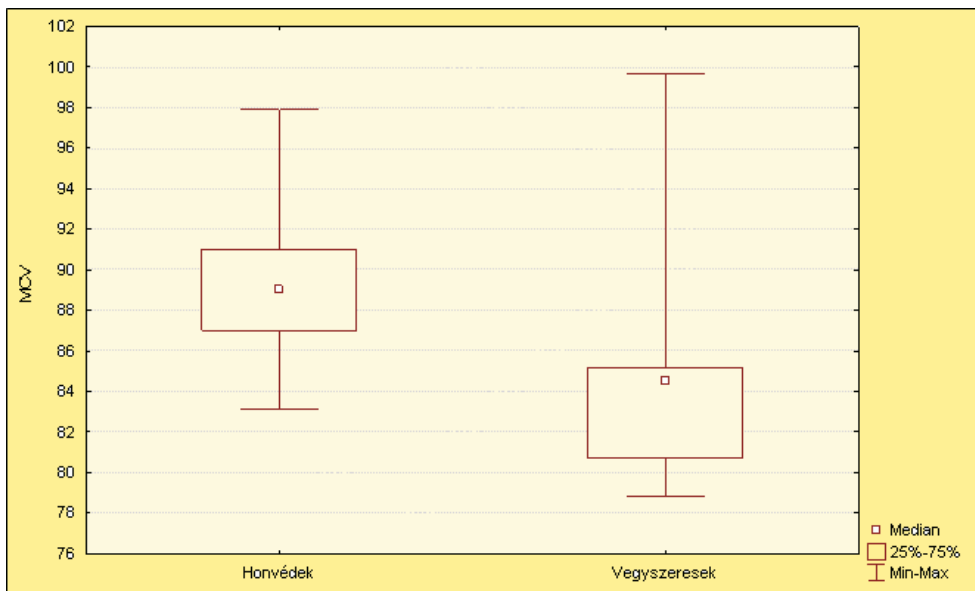
A vizsgált személyek CDT%-értékei alapján felosztott három csoport laboratóriumi paramétereinek értékei az 1. ábrán láthatók. Megállapítható, hogy a 2 CDT% alatti értékkel bírók, vagyis az 1. csoport átlaga  $1,66 \pm 0,28$ . Az MCV-értékek átlaga 87 femtoliter (fl), (min.: 83, max.: 92 fl). A GGT-értékek átlaga 57 U/L (min. 9, max. 103 U/L). Az AST-értékek átlaga 73 U/L (min. 22, max. 188 U/L). Az ALT-értékek átlaga 97 U/L (min. 38, max. 194 U/L). A 2. csoport CDT%-értékei 2–3 között voltak, átlaguk  $2,48 \pm 0,48$ . Az MCV-értékek átlaga 90 fl (min. 87, max. 98 fl). A GGT-értékek átlaga 65 U/L (min. 24, max. 140 U/L). Az AST-értékek átlaga: 44 U/L (min. 18, max. 97 U/L). Az ALT-értékek átlaga 56 U/L (min. 23, max. 111 U/L). A 3. csoport a 3 CDT% feletti értékkel bírók csoportja, átlaga  $3,69 \pm 0,60$ . Az MCV-értékek átlaga 89 fl (min. 84, max. 94 fl). A GGT-értékek átlaga 154 U/L (min. 98, max. 215 U/L). Az AST-értékek át-

laga 100 U/L (min. 36, max. 298 U/L). Az ALT-értékek átlaga 127 U/L (min. 34, max. 430 U/L).

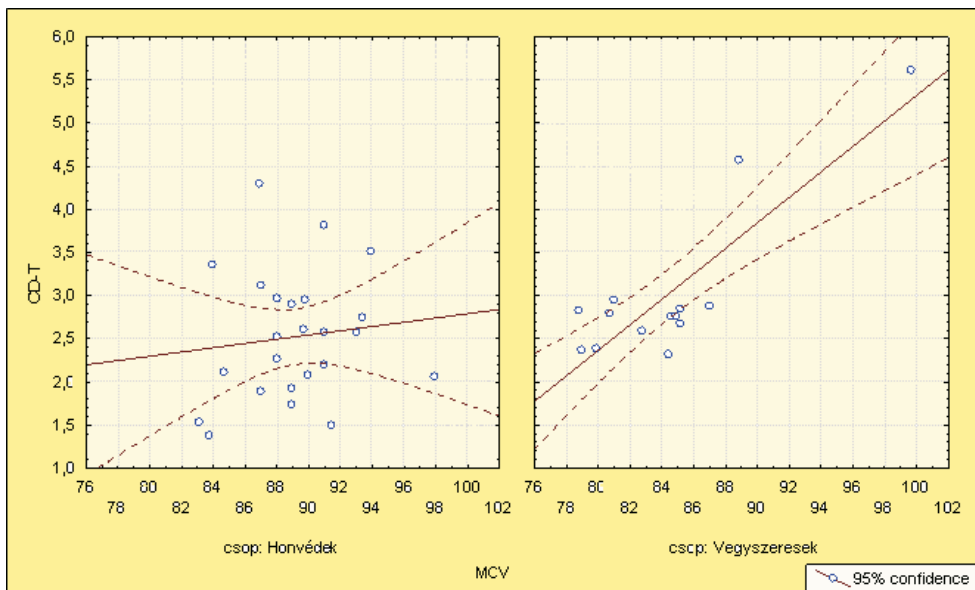
### Megbeszélés

A CDT% vizsgálatokat az USA-ban, az 1980-as években kezdték először alkalmazni, elsősorban az alkoholfogyasztás bizonyítása céljából. Számos tanulmányt végeztek a különböző mennyiségű alkoholos italt fogyasztók laborparamétereit elemezve [16, 17, 18]. A vizsgált csoportnál több befolyásoló tényező [19, 20, 21, 22, 23], ill. betegség szerepének tisztázására a kevés anamnesztikus adat miatt nem kerülhetett sor. A CDT% referenciatartománya az életkor előrehaladtával emelkedik és nemenként is változik [15]. A jelenleg tanulmányozott mintában azonban ezek a tényezők nem játszanak szerepet, miután a vizsgáltak valamilyen nyien férfiak, és az életkoruk 25–35 év között van.

Az alkalmasságvizsgálaton résztvevők első csoportjának értékeit elemez-

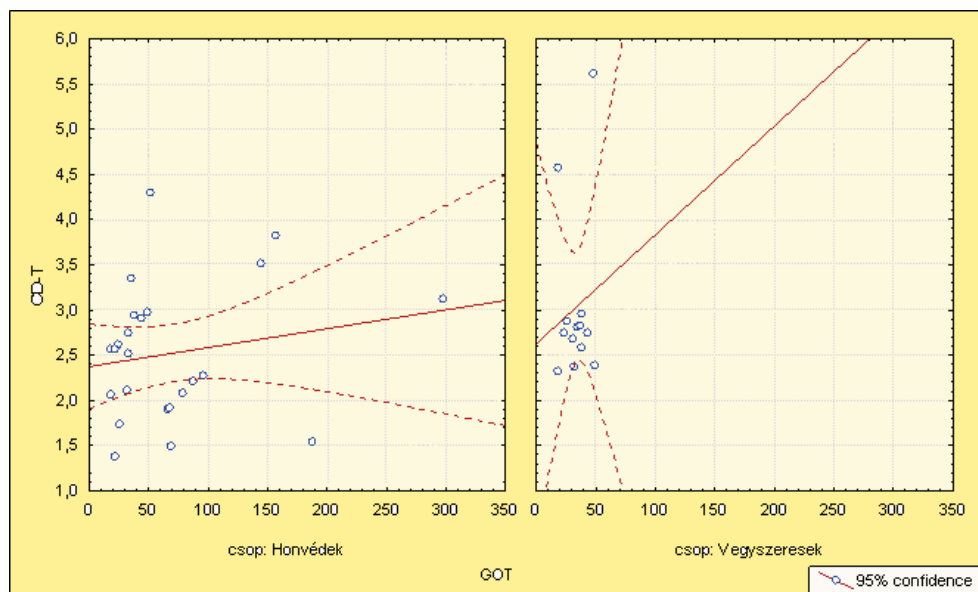


3. ábra

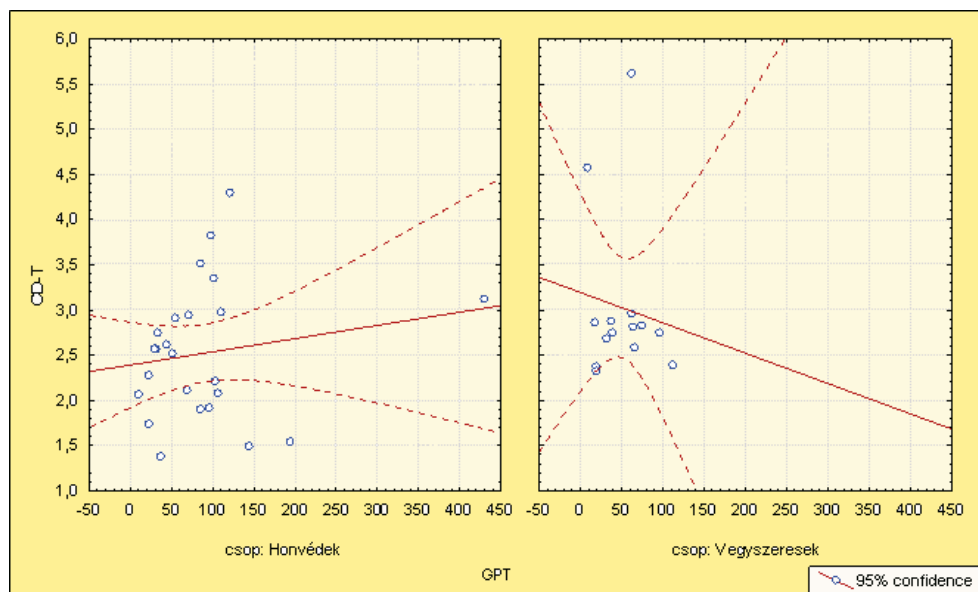


4. ábra

**3–4. ábra:** Az alkalmasságvizsgálaton résztvevőknél mért átlag vörösvértest-térfogat (MCV) átlaga szignifikánsan magasabb, mint a fokozott vegyszer-expozíciónak kitett személyeknél, ami egyéb hematológiai betegség jelenléte nélkül az alkoholfogyasztás fokozott mértékére utalhat

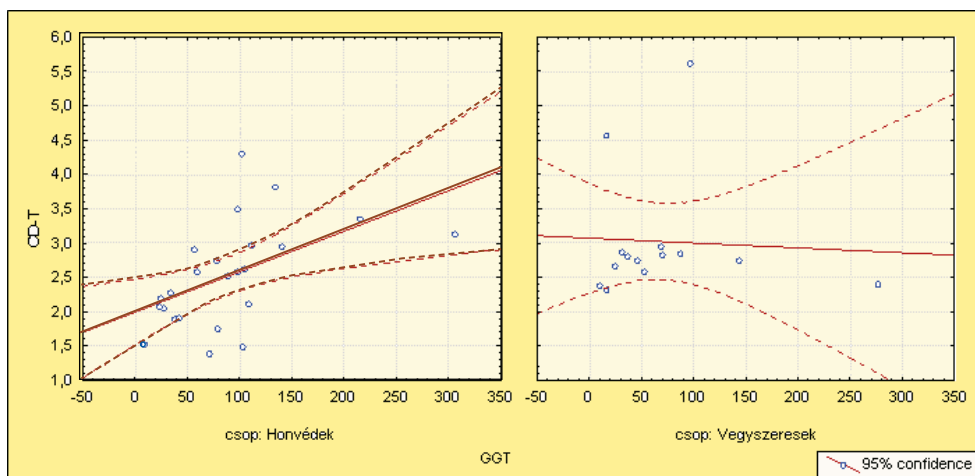


5. ábra



6. ábra

Az 5., 6., 7., ábrán látható, hogy vizsgálataink során az emelkedett májenzimértékek (SGOT = ASAT, SGPT = ALAT, GGT) és a CDT%-értékei között nincs bizonyítottan szignifikáns kapcsolat



7. ábra

ve egyértelműen kitűnik, hogy sem a CDT% (1,66), sem az MCV (87 fl), sem a GGT (57 U/L) átlagértékei a normál értékeket nem, vagy alig haladják meg. Az eredményeink szempontjából ez arra enged következtetni, hogy a csoport tagjaira valószínűleg nem jellemző a krónikus alkoholabúzus napi 40 g-ot meghaladó mértéke. Az AST- (73 U/L), az ALT- (97 U/L) értékek azonban a normál tartományt közel kétszeresen meghaladják, ami a vizsgált személyek kikérdezése alapján az erőnlétfokozók, táplálékkiegészítők fogyasztásának tudható be. Nyilvánvalónak tűnik, hogy a nem gyógyszerként és nem táplálékként sokszor extrém mennyiségben fogyasztott szerek a szervezet metabolikus kapacitását, redisztribúciós és eliminációs lehetőségeit, bár egyénenként különböző mértékben ugyan, de próbára teszik, ennek egyik következménye lehet a AST és ALT szintjének emelkedése.

A 2. csoport tagjainak CDT%-értéke 2,48, ami minimálisan ugyan, de meghaladja az általunk az átlaglakosságra mért élettani cut-off értékeket. A GGT (65 U/L) értékei szignifikáns mértékben nem magasabbak az első csoport értékei-

nél, az MCV értékei (90 fl) is normális tartományban vannak. Az ebben a csoportban mért CDT%-eredmények arra utalnak, hogy ezen csoport tagjai rendszeres alkoholfogyasztók ugyan, de az általuk elfogyasztott mennyiség az eddigi kutatásaink alapján [25, 28] kb. napi 40 g etilalkoholra vagy ez alatti mennyiségre becsülhető. A csoport tagjainak AST átlagértéke 44 U/L, ALT átlagértéke 56 U/L, tehát a normál tartományt egyik sem haladja meg szignifikáns mértékben. Ezek az eredmények megerősítik azt a felvetésünket, hogy ezen csoport tagjai valószínűleg nem fogyasztottak erőnlétfokozó készítményeket.

A 3. csoport tagjainak CDT%-eredménye átlagban 3,60%, a GGT átlagban 154 U/L, az AST- és a ALT-értékek a normál tartomány 2,5–3-szorosai, tehát mindhárom májenzim értékei egyértelműen emelkedettek. Ezen adatok felvetik a krónikus alkoholfogyasztás napi 60 g-ot meghaladó mennyiségének gyanúját. Az ebben a csoportban mért MCV-átlagérték 89 fl. A fokozott alkoholfogyasztás következtében ennek szintén emelkedettnek kellene lennie, de az adatok inkább az anamnézissel összhangban,

az étrendkiegészítő proteinek, valamint a purinkészítmények modifikáló tényezőként fellépő hatását valószínűsítik. A két egészségkárosító hatás (40–60 g/nap körüli alkoholfogyasztás és erónlétfokozó táplálékkiegészítők bevétele) együttes jelenléte okozza a laboratóriumi paraméterek jelentős eltolódását (1. ábra). Több mint figyelemre méltó, hogy a 3. csoport tagjainak CDT%-értékei párhuzamot mutatnak a testépítők általunk korábban közölt értékeivel [25]. A mezőgazdasági munkát végzők között néhány növényvédő szer és szerves oldószer fokozott expozíciójának kitett személy CDT%-értékei kiugróan megemelkedtek, esetükben a krónikus alkoholabúzusok gyanúját a májenzimek változása sem igazolta (II. táblázat, 2–7. ábra).

### Következtetés

Korunk követelményeinek megfelelően bizonyos munkahelyek az általuk alkalmazott munkavállalók egészségi állapotát rendszeresen ellenőrzik, a fokozott fizikai erőnlétet igénylő feladatokat elvégzőket pedig fittséget ellenőrző tesztekkel is vizsgálják. A cél természetesen a „nem-megfelelőségek” időben történő felismerése és az eredmények figyelmen kívül hagyásából adódó szövődmények, vagyis a tartós egészségkárosodás megelőzése. Az alkalmazott munkavállaló azonban az állását féltve igyekszik erón felül teljesíteni, a rendszeres testedzés és egészséges életmód helyett minél kisebb energiabefektetéssel minél jobb eredményt elérni. A versenyszerű sportolók példájából kiindulva nem doppingnak minősülő erónlétfokozó szerekkel javítanak fizikai teljesítőképességükön, de emellett nem mondanak le alkoholfogyasztási szokásaikról sem. Az ebből következő egészségkárosító hatás fizikai tüneteit, kockázatait közvetlenül nem ér-

zékelik, így a rövid távú eredmények érdekében önmagukat veszélyeztetik [27].

A CDT% meghatározása alkalmassági vizsgálatok során eredményesen alkalmazható lenne az emelkedett májenzim-értékkel rendelkező, vagy munkájuk során fokozott expozíciónak kitett személyeknél az egészségkárosodást okozó toxikus faktorok káros hatásának monitorozására, valamint kiegészítő adatokat nyújthat az alkoholfogyasztás monitorozásához is.

### Irodalom

- [1] Stibler, H.–Allgulander, C.–Borg, K. G. et al.: Abnormal micro-heterogeneity of transferrin in serum and cerebrospinal fluid in alcoholism. *Acta Medica Scandinavica*, 1978, 204, 49–56.
- [2] Arndt, T.: Carbohydrate deficient transferrin as a marker of chronic alcohol abuse: a critical review of preanalysis, analysis, and interpretation. *Clinical Chemistry*, 2001, 47, 13–27.
- [3] Chrostek, L.–Cylwik, B.–Szmikowski, M. et al.: The diagnostic accuracy of carbohydrate deficient transferrin, sialic acid and commonly used markers of alcohol abuse during abstinence. *Clinica Chimica Acta*, 2006, 364, 167–171.
- [4] Golka, K.–Sondermann, R.–Reich, S. E. et al.: Carbohydrate-deficient transferrin (CDT) as a biomarker in persons suspected of alcohol abuse. *Toxicol. Letters*, 2004, 151, 235–241.
- [5] Fehér J.–Lengyel G.–Szabó Gy.: A szénhidrátszegény transferrin mint az alkoholfogyasztás jelzője. *Orvosi Hetilap*, 2006, 147, 1915–1920.
- [6] Schaper, M. Demos, P.: Colourvision and occupational toluene exposure result of repeated examinations. *Toxicological Letters*, 2004, 151 (1): 193–202.
- [7] Arndt, T.–Keller T.: Forensic analysis of carbohydrate-deficient transferrin (CDT): implementation of a screening and confirmatory analysis concept is hampered by the lack of

- CDT isoform standards. *Forensic Science International*, 2004, 146, 9–16.
- [8] Bilban, M.–Vrhovec, S.–Karlovesek, M. Z.: Blood biomarkers of alcohol abuse. *Arhiva Higienica Rada Toxicologica*, 2003, 54, 253–259.
- [9] Pérez-Cerdá, C.–Quelhas, D.–Vega, A. I. et al.: Screening using serum percentage of carbohydrate-deficient transferrin for congenital disorders of glycosylation in children with suspected metabolic disease. *Clinical Chemistry*, 2008, 54 (1), 93–100.
- [10] Anton, R. F.–Youngblood, M.: Factors affecting %CDT status at entry into a multisite clinical treatment trial: experience from the COMBINE Study. *Alcoholic Clinical Experimental Research*, 2006, 11, 1878–1883.
- [11] Biffi, S.–Tamarv, G.–Bortot, B. et al.: Carbohydrate-deficient transferrin (CDT) as a biochemical tool for the screening of congenital disorders of glycosylation (CDGs). *Clinical Biochemistry*, 2007, 40, 1431–1434.
- [12] Bergström, J. P.–Helander, A.: Influence of alcohol use, ethnicity age, gender BMI and smoking on the serum transferrin glycoform pattern: Implications for use of carbohydrate – deficient transferrin (CDT) as alcohol biomarker. *Clinica Chimica Acta*, 2008, 388, 59–67.
- [13] Stibler, H.–Borg, S.–Joustra, M.: Micro anion exchange chromatography of carbohydrate deficient transferrin in serum in relation to alcohol consumption (Swedish Patent 8400587-5) *Alcoholic Clinical Experimental Research*, 1986, 10, 535–544.
- [14] Myrick, H.–Henderson, S.–Anton, R. F.: Utility of a new assay for carbohydrate-deficient transferrin (BIORAD %CDT TIA) to monitor abstinence during treatment outcome study. *Alcoholic Clinical Experimental Research*, 2001, 25, 1330–1334.
- [15] Szabó Gy.–Környei L.–Keller É. et al.: A szénhidrátszegény transferrin szintje a magyarországi népességben a nem és kor viszonylatában. *Orvosi Hetilap*, 2007, 148, 1409–1413.
- [16] Jakab T.: A szénhidrátszegény transferrin kórtani vonatkozásai. *Orvosi Hetilap*, 2007, 148, 2202–2206.
- [17] Cylwik, B.–Chrostek, T.–Jakimiuk, B. et al.: Serum level of sialic acid (SA) and carbohydrate deficient transferrin (CDT) in type 2 diabetes mellitus with microvascular complications. *Journal of Clinical Laboratory Annals*, 2006, 20, 68–73.
- [18] Figlie, N. B.–Benedito-Silva, A. A.–Monteiro, M. G. et al.: Biological markers of alcohol consumption in nondrinkers, drinkers, and alcohol-dependent Brazilian patients. *Alcoholic Clinical Experimental Research*, 2002, 26, 1062–1069.
- [19] Fleming, M.–Mundt, M.: Carbohydrate deficient transferrin: Validity of new alcohol biomarker in a sample of patients with diabetes and hypertension. *Journal of American Board of Familiar Practice*, 2004, 17, 247–255.
- [20] Obtsuka, T.–Tsutsumi, N.–Fukumura, A. et al.: Use of serum carbohydrate-deficient transferrin values to exclude alcoholic hepatitis from non-alcoholic steatohepatitis: a pilot study. *Alcoholic Clinical Experimental Research*, 2005, 29 (12 Suppl.), 236S–239S.
- [21] Steiskal, D., Ruzicka, V., Fanfrdlova, G. et al.: High adiponeetin and TNF-alfa levels in moderate drinkers suffering from liver steatosis: comparison with non-drinkers suffering from similar hepatopathy. *Biomedical Papers*, 2005, 149, 93–99.
- [22] Chrostek, L.–Cylwik, B.–Poplawska, A. et al.: Serum sialic acid and carbohydrate-deficient transferrin concentration in Type 2 diabetes mellitus with and without macrovascular complications. *Diabetes Nutrition Metabolism*, 2004, 17, 371–373.
- [23] Whitfield, J. B.–Fletcher, L. M.–Murphy, T. M. et al.: Smoking, obesity and hypertension alter the dose-response curve and test sensitivity of carbohydrate-deficient transferrin as a marker of alcohol intake. *Clinical Chemistry*, 1998, 44, 2480–2489.
- [24] Szabó Gy.–Keller É.–Környei L.–Lengyel G.–Fehér J.: Szénhidrátszegény transferrin vizsgálat eredményei munkahelyi vegyszer-expozíció után. *Orvosi Hetilap*, 2008. 9. 413–417.
- [25] Szabó Gy.–Keller É.–Szabó G.–Lengyel G.–Fehér J.: A szénhidrátszegény transferrin szint testépítőknél megemelkedik. *Orvosi Hetilap*, 2008. 44. 2087–2090.

- [26] Mátyus M.–Kocsis György.–Farkas Róbert.–Gachályi András: Katonai alkalmasságot befolyásoló mértékű alkoholfogyasztás laboratóriumi diagnosztikája. *Honvéddorvos*, 2010, 62 (1–2), 5–18.
- [27] Grósz A.–Szatmári Á.–Schandl L.: Tények, érvek a katonák és sportolók energiaital-fogyasztásával kapcsolatban. *Honvéddorvos*, 2011, 63 (3–4), 159–169.
- [28] Martensson, O.–Harlin, A.–Brandt, R. et al.: Transferrin isoforms distribution: gender and alcohol consumption. *Alcoholic Clinical Experimental Research*, 1997, 21, 1710–1715.
- [29] Korsec, A.–Arndt, T.–Bar, M. et al.: Trisiako-Fe-2 transferrin does not improve the diagnostic accuracy of carbohydrate-deficient transferrin as a marker of chronic excessive alcohol intake. *J. of Laboratory Medicine*, 2001, 25, 407–410.

**Col. M. Mátyus M.D.M.C., PhD**  
**Gy. Szabó M.D.**  
**Brig.Gen. A. Grósz M.D.M.C., PhD**  
**E. Fraenkel M.D., PhD**  
**G. Szabó M.D.**  
**E. Dinya M.D.**  
**Prof. A. Huszár M.D., PhD**

**Changes of CDT% and hepatocellular enzyme levels as a consequence of toxic influences measured among 25–35 years old men**

In our study we analyze CDT% rate values of twenty-four persons with elevated hepatocellular enzymes (AST, ALT and GGT). In the next step we set these labor

parameters against the results of fourteen agricultural workers with increased pesticide exposition. Using laboratory values as well as anamnestic data (of the examined persons) we draw conclusions concerning the toxic influences and the amount and type of the hepatocellular lesion.

The above mentioned persons took part in an annual mandatory preventive health and physical examination to verify whether they can get or keep the job they applied for. Instead of tough and time consuming training required for reaching appropriate physical performance (stamina) applicants frequently consumed either power gaining protein products purin or weigh gaining nutrition, not represented at doping list. At the same time, to increase work safety we aimed also to detect concealed and regular alcohol consumption.

*Key-words: CDT%, food supplements, proteins, anamnesis*

*Dr. Mátyus Mária o. ezds., PhD*  
*1134 Budapest, Róbert Károly krt. 44.*