felhozott — és felületes szemlélő számára frappánsnak látszó — példa és a belőle levont következtetés kis szépséghibával rendelkezik, amennyiben számítási hibát rejt magában, amely az eredményt 6-szorosan az óhajtott irányban befolyásolja (a valódi 0,6 helyett 0,1 S. D.), azonfelül ha a hozzászólók ugyanilyen szórás mellett nem 3, hanem pl. 9 adatot vesznek figyelembe, mindjárt látszik a javulás a különbséget jelző significans differentia értékén is.

Jól tudjuk, hogy a significans differentia kiszámításának alkalmazott módszere szigorú statisztikai módszer, s a significans differentia kiszámításának képletéből tudjuk, hogy nem egyéb, mint a két sor középértékei közti különbség osztva a két sor közös szórásával, így természetes, hogy nagy szórás és kis differentia esetén nem várhatunk megfelelő nagy értéket. Felfogásunk szerint ha két sorozat közt jó significans differentia értéket találunk, akkor nyugodtak lehetünk a két sorozat különbözősége felől, ha ez nincs, akkor még lehet vitatkozni, hogy az egyes értékpárok között látszó különbség ennek ellenére komolyan értékelhető-e, vagy sem. Mi úgy látjuk most is, hogy a helyes álláspont az, hogy ha eredményeink nem adódtak significánsnak, annak orvoslása nem az, hogy először a módszert bíráljuk, hanem olyan kísérleti feltételeket kell keresnünk, melyben a szórás lényegesen kisebb (pl. egy egyénen több vizsgálat, kísérletek számának növelése stb.). Tehát jobb és több kísérletet kell még végeznünk, hogy a biztos különbözőséget állíthassuk, ha ez egyáltalán van.

Hozzászólásuk második részével sem érthetünk egyet. Eddigi ismereteink és irodalmi adataink szerint (*Pütter* : Die Auswertung zahlenmässiger Beobachtungen in der Biologie) a korrelatiós koefficiens arra a kérdésre ad választ, hogy a két sorozat között van-e összefüggés, vagy nincs és önmagában semmi felvilágosítást nem ad a munka előtti és munka utáni adatok különbözőségéről. A hozzászólásban említett »határozott kapcsolat« egyáltalán nem olyan értelemben értendő, mint azt a t. Hozzászólók gondolják. Legyen szabad ezt az alábbi példával megvilágítani.

	Cl clearance munka előtt	Cl clearance munka után
1.	1,5	0,5
2.	2,0	1,5
3.	2,5	2,5
4.	3,0	3,5
5.	3,5	4,5

ebben az esetben a korrelatiós koefficiens a legszigorúbb számolási eljárás szerint is ($R = \frac{\Sigma \Delta x \Delta y}{n \sigma x \sigma y}$ Pütter) R = 0,8, azaz egészen jó, ami annyit jelent, hogy határozott kapcsolat van a munka előtti és munka utáni értékek között, de míg az első két esetben a clearance csökkent, az utolsó kettőben ugyanannyival növekedett. Azt hisszük, hogy nem kell tovább fejtegetnünk a kérdést. Az a tény, hogy a Cl clearance munka előtti és utáni értékei jó korrelatióban vannak (korr. koeff. = 0,8) csak azt jelenti, hogy amelyik esetben a munka előtti Cl clearance nagy volt, abban a munka után is az lesz, ha előtte kicsi volt, utána is arányosan kisebb lesz, de a különbségről, a csökkenésről nem ad semmiféle felvilágosítást. Nem tartjuk tehát szerencsésnek ezt az ajánlott valószínűségszámítási módszert kérdésünk megválaszolására.

A szerzők tévesen jegyzik meg, hogy munkánkban a hőmunka befolyását vizsgáljuk. Mi meghatározott ipari kisklíma és nem kifejezetten a hőmunka hatásának kronkrét adatokkal alátámasztott egészségügyi jellemzését akarjuk adni.

Kísérleti módszereinket is bírálat érte, ugyanakkor megállapítható, hogy a két dolgozatban közösen alkalmazott eljárások vannak. Tehát a szerzők saját eljárásaik felett is ítéletet mondtak. Ahol a meghatározás eredménye kritizálható, ott magunk is megtettük.

Végül azt a félreértést szeretnénk tisztázni, mintha dolgozatunkban tett megjegyzéseinkkel a szerző dolgozatának értékét akarnánk csökkenteni. Mikor azt javasoljuk a statisztikai kiértékelés alapján, hogy a kísérletek számának növelése célszerű, akkor ezt azon elgondolásból tesszük, hogy sok tekintetben közös probléma megoldása érdekében dolgozunk és annak fontossága kötelez arra, hogy korai véleményt ne alkossunk.

Somfai Jenő dr.
Nógrády György dr.

* * *

T. Szerkesztőség! Az Orvosi Hetilap 1949. évi 15. számában »Munkaártalmak pathogenesise és megelőzése« címen *Fischer Antal dr.*, *Gerő Sándor dr.*, *Rózsahegyi István dr.* és *Sellei Kamilló dr.* dolgozatot közöltek, amelyben beszámoltak vizsgálataikról a hőmunka által a munkás szervezetében történő változásokra vonatkozólag és közölték megfigyeléseik számszerű adatait. Az Orvosi Hetilap 1950. évi 28. számában *Somfai Jenő dr.* és *Nógrádi György dr.* »A munkaklima hatásának vizsgálata bányászokon« című dolgozatukban kitérnek az előbb említett dolgozatra és az abban közölt eredményeket a szignifikáns differencia módszerével kiértékelve azt a következtetést vonják le, hogy *Fischer*, *Gerő* *Rózsahegyi* és *Sellei* által megállapított eltérés nem tekinthető lényegesnek. Az első cikk szerzői a Szerkesztőséghez intézett levelükben (l. fent) válaszolnak erre a megjegyzésre és kifejtik, hogy *Somfai* és *Nógrádi* a szignifikáns differencia módszert helytelenül alkalmazták és fenntartják álláspontjukat, hogy a tapasztalt eltérések lényegesek és a korreláció-számításra hivatkoznak. *Somfai* és *Nógrádi* a Szerkesztőséghez intézett levelükben szintén fenntartják álláspontjukat és rámutatnak arra, hogy a korrelációszámítás alkalmazása az adott esetben nem indokolt.

Fentiekből kitűnik, hogy a két kutatócsoport közötti vita lényegében a kísérletek eredményeinek *statisztikai kiértékelésére* vonatkozik és így, úgy hiszem, indokolt, hogy a vitához — tisztán csak a szóbanforgó statisztikai módszerek alkalmazhatóságára vonatkozólag — matematikus is hozzászóljon.* Ezt már csak azért is fontosnak tartom, mert a valószínűségszámítás fogalmainak és a matematikai statisztika módszereinek alkalmazása a kísérleti tudományokban és így az orvostudományban is egyre nagyobb jelentőséggel bír és hasonló problémák más kutatók munkájával kapcsolatban is felmerülhetnek. Hangsúlyozni kívánom azonban, hogy a két kutatócsoport közötti vita orvosi, illetve biológiai vonatkozásai tekintetében egyáltalán nem tartom magamat illetékesnek.

Mielőtt a szóbanforgó konkrét kérdésekre rátérnék, néhány megjegyzést tartok szükségesnek a statisztikai módszerek alkalmazásáról általában. A valószínűségszámítás és matematikai statisztika az elmúlt évtizedekben hatalmas fejlődésen ment keresztül — elsősorban szovjet matematikusok korszakalkotó munkássága következtében — és ma már a matematika ezen ágának elvei és alkalmazhatóságának határai meglehetősen tisztán állnak előttünk. A matematikai statisztika fejlődése két irányban halad: egyrészt új, az eddigieknél jobb, általánosabb, megbízhatóbb módszerek kidolgozására, másrészt az ismert módszerek alkalmazhatósági körének fokozottabb tisztázására törekszik. Meg kell azonban állapítani, hogy igen sok kutató ugyanakkor, amikor igen helyesen, egyre fokozottabb mértékben alkalmazza a matematikai statisztika új módszereit és eljárásait, kísérleteinek statisztikai kiértékelésére, nem foglalkozik elég behatóan az egyes módszerek alkalmazhatósági határainak kérdésével. Márpedig a legmegbízhatóbb módszer sem vezet helyes eredményre, ha nem teljesülnek azok az előfeltételek, amelyek a szóbanforgó módszer alkalmazhatóságához szükségesek. Ez a megjegyzés vonatkozik a szignifikáns differencia (vagy ahogy a matematikai statisztikában általában nevezik: *Student*-féle t-próba) alkalmazására is. Ezen a helyzeten, amely sok hibás következtetés forrása, úgy lehet vál-

* A levél íróját az O. H. szerkesztősége kérte fel, hogy a vitához hozzászóljon.

toztatni, hogy a kísérletezőknek olyan kézikönyvet adunk a kezébe, amely a kísérleteik kiértékelésénél szükséges matematikai statisztikai ismereteket világosan, kevés matematikai előismerettel is érthető, de mégis precíz formában és sok példával illusztrálva mutatja be, ugyanakkor azonban világosan körülhatárolja az egyes módszerek alkalmazhatósági körét és óva int a statisztikai módszerek kritikátlan alkalmazása ellen. *Egy ilyen kézikönyv összeállítását speciálisan orvosok és biológusok részére, a Magyar Tudományos Akadémia Alkalmazott Matematikai Intézete felvette ötéves tudományos tervébe* és úgy hiszem ennek a könyvnek megjelenése komoly segítséget fog jelenteni a kutatók részére. Ennek a könyvnek a kiadása azért is szükséges, mert magyar nyelven ilyen tárgyú munka csak egy jelent meg, Solth K. könyve, de az a fentebb felsorolt követelményeknek távolról sem tesz eleget. Addig is, amíg ez a kézikönyv megjelenik, ezúton is felhívom az érdekeltek figyelmét arra, hogy felmerülő és nem sablonos statisztikai problémáikkal forduljanak Intézetünkhöz, ahol a kívánt felvilágosításokat meg fogják kapni.

Mindenekelőtt a szignifikáns differencia módszerét és alkalmazhatóságának feltételeit szeretném röviden összefoglalni. Legyenek $x_1, x_2, \ldots x_n$ egy kísérletsorozatnál kapott mérési adatok és $y_1, y_2, \ldots y_n$ egy másik, más körülmények között végrehajtott kísérletsorozatnál kapott mérési adatok. Kérdés az, hogy ezekből az adatokból hogyan lehet eldönteni, hogy a két kísérletsorozat esetében — az adatok szükségszerű véletlen okozta, szórásától eltekintve — van-e a mérési adatok között lényeges különbség (azaz a körülmények megváltoztatásának van-e lényeges hatása) vagy nincsen. Erre a kérdésre a szignifikáns differencia módszere abban az esetben ad választ, ha 1) az $x_1, x_2, \ldots x_n$ adatokról és hasonlóképpen az $y_1, y_2, \ldots y_n$ adatokról feltehető, hogy egy *normális* (másnéven *Gauss—Laplace*-féle) *eloszlású statisztikai sokaságból származnak*, továbbá 2. ha az első kísérletsorozat mérései egymástól, a második kísérletsorozat mérései egymástól, végül pedig az első kísérletsorozat mérései a második kísérletsorozat méréseitől *függetlenek*. Ha a két feltétel közül az egyik (vagy mindkettő) nem teljesül, a szignifikáns differencia módszere nem tekinthető megbízhatónak, alkalmazását kerülni kell. Amennyiben a fenti feltételek teljesülnek, úgy a módszer abban áll, hogy képezzük az $x_1, x_2, \ldots x_n$

számok $m_x = \dfrac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n}$ középértékét és

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{(x_1 - m_x)^2 + (x_2 - m_x)^2 + \ldots + (x_n - m_x)^2}{n}}$$

szórását, hasonlóképpen képezzük az $y_1, y_2, \ldots y_n$

számok $m_y = \dfrac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{n}$ középértékét és

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{(y_1 - m_y)^2 + (y_2 - m_y)^2 + \ldots + (y_n - m_y)^2}{n}}$$

szórását és ezen mennyiségekből kiszámítjuk a

$$t = \frac{(m_x - m_y)\sqrt{n-1}}{\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}} \tag{1}$$

hányadost, az úgynevezett szignifikáns differenciát. Pontos táblázat (amelyet [kivonatosan] függelékben mellékelek) adja meg, hogy a fenti módon kiszámított t-mennyiség különböző számértékei mellett milyen valószínűséggel állíthatjuk, hogy a két kísérletsorozat eredményei között fennáll-e lényeges eltérés, vagy sem. Megjegyzendő, hogy ennek a valószínűsége a kísérletek számából, n-től függ — amit sokan nem szoktak figyelembe venni. Igy például $n = 100$ esetében $t > 1{,}6$ elegendő ahhoz, hogy 90% valószínűséggel állíthassuk, hogy az eltérés lényeges, míg ha $n = 15$ ehhez $t > 1{,}7$ szükséges és ha $n = 4$, akkor ugyanez a következtetés csak akkor jogosult, ha $t > 1{,}94$. A szignifikáns differencia módszere akkor is alkalmazható, ha a második kísérletsorozat által szolgáltatott mérési adatok száma n_2 nem egyenlő n_1-el, az első kísérletsorozatnál kapott mérési adatok számával, azonban ebben az esetben a szignifikáns differencia a

$$t = \frac{(m_x - m_y)}{\sqrt{n_1 \sigma_x^2 + n_2 \sigma_y^2}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}$$

képlet alapján számolandó és a táblázatban a $v = n_1 + n_2 - 2$-ik sorban álló számokat kell figyelembe vennünk a v számot a *szabadsági fokok számának* is szokták nevezni; ha tehát mindkét kísérletsorozat n mérési adatot szolgáltat, a szabadsági fokok száma $v = 2n - 2$). Az, hogy milyen valószínűséget fogadunk el meggyőzőnek az eltérés lényeges voltát illetőleg, a szóbanforgó konkrét probléma jellegétől függ. Fent néhány számadatot közöltem tájékoztatásul arra az esetre, amikor 90% valószínűséget írunk elő. Ha ennél nagyobb — például 99% valószínűséget írunk elő, akkor $n = 100$ esetében $t > 2{,}57$, $n = 15$ esetében $t > 2{,}76$ és $n = 4$ esetében $t > 3{,}7$ szükséges ahhoz, hogy az eltérés lényeges voltára következtethessünk, míg ha azt kérdezzük, hogy t milyen értékeinél állíthatjuk, hogy az eltérés 99,9% valószínűséggel lényeges, a válasz $n = 100$ esetében $t > 3{,}29$, $n = 15$ esetében $t > 3{,}67$ és $n = 4$ esetében $t > 5{,}95$!

A szignifikáns differencia módszerének alkalmazásánál előzőleg az említett két feltétel teljesülését (vagy legalábbis közelítőleg való érvényességét) ellenőrizni kell. Azt, hogy a mérési adatok egy normális eloszlású statisztikai összességből származnak, ismert módszerekkel ellenőrizhetjük, amelyek részletezésére itt nem térhetek ki; a normális eloszlás sűrűség-függvényének görbéjét, az úgynevezett »haranggörbét« mindenki ismeri. Azt, hogy a második feltétel, a függetlenség feltevés teljesül-e, részben a kísérletsorozatok végrehajtásának elemzésével, előzetesen biztosíthatjuk, részben erre vonatkozó információt ad az úgynevezett korrelációs együttható. Utóbbi csak az első és második kísérletsorozat közötti függetlenség utólagos ellenőrzésére szolgál. A korrelációs együttható eltűnése a függetlenségnek szükséges, de nem elégséges feltétele.

Már most rátérhetünk a konkrét vitás kérdés eldöntésére. A *Fischer—Gerő*, *Rózsahegyi—Sellei*-féle méréseknél a szignifikáns differencia az (1) alakban *nem alkalmazható* — amint ezt maguk a szerzők is helyesen megállapították —, tekintve, hogy a vizsgálatokat ugyanazokon a munkásokon végezték el és az ugyanazon munkásra hőmunka előtt és után végzett mérések nyilvánvalóan nem függetlenek egymástól. Több szerző rámutat arra, hogy ilyen esetben nem jogosult a két sorozatra a szignifikáns differencia módszerét alkalmazni. (L. például *H. Cramér*, Mathematical methods of statistics, Princeton, 1946. 465. oldal.) Ezért az, hogy mérési eredményeikből *Somfai* és *Nógrádi* t-re igen kis értékeket nyertek, semmilyen jelentőséggel nem bír és semmilyen következtetésre nem jogosít. Amint alább meg fogjuk mutatni, ebben az esetben a szignifikáns differencia módszerét egészen másképpen kell alkalmazni és ha helyesen alkalmazzuk, arra az eredményre vezetnek, hogy *a hőmunka hatására létrejövő eltérések, például a chlorclearance esetében, teljes mértékben szignifikánsnak tekintendők.*

Mielőtt azonban erre rátérnék, megjegyzem, hogy amikor említett szerzők válaszukban helyesen mutatnak rá arra, hogy a hőmunka előtti mérések eredményeinek magas szórása folytán jön létre a kis t érték, ugyanakkor nem helytálló az a megjegyzésük — és ebben viszont *Somfai* és *Nógrádi* viszontválaszával értek egyet —, hogy a korrelációs együtthatót alkalmazzák. A két méréssorozat közötti korreláció jelenléte, azon kívül, hogy a hőmunka előtti és utáni mérések ugyanazokra a munkásokra vonatkoznak — másszóval, azonkívül, amit minden számítás nélkül is tudunk — semmit sem bizonyít.

Nézzük meg ezek után, hogyan kell az adott esetben a szignifikáns differencia módszerét *helyesen* alkalmazni. Ha x_1 jelenti az első munkásra vonatkozó mérés eredményét hőmunka előtt, y_1 ugyancsak az első munkáson végzett mérés eredményét hőmunka után és hasonlóképpen x_2 és y_2 jelentik a második munkáson hőmunka előtt és után végzett mérések eredményeit, akkor nyilván azt kell megvizsgálnunk, hogy az $y_1 - x_1$, $y_2 - x_2$, . . ., $y_n - x_n$ különbségek a véletlen folytán mind pozitívek-e (ez eleve valószínűtlennek látszik), vagy az egyes munkásoknál a hőmunka következtében beállott változások szignifikánsan pozitívek, másszóval szignifikánsan térnek el zérustól? Ez esetben a t mennyiséget a következő képlet szerint kell kiszámítanunk:

$$t = \frac{(m_y - m_x)\sqrt{n - 1}}{\sigma_{y-x}} \qquad (3)$$

ahol

$$\sigma^2_{y-x} = \frac{(y_1 - x_1)^2 + (y_2 - x_2)^2 + \ldots + (y_n - y_n)^2}{n}$$

Általában, amikor azt vizsgáljuk, hogy bizonyos z_1, z_2, . . . z_n mérési adatokról feltehető-e, hogy egy μ középértékű (és normális eloszlású) statisztikai összességből lettek függetlenül kiválasztva az

$$m_z = \frac{z_1 + z_2 + \ldots + z_n}{n}$$

és
$$\sigma_z = \sqrt{\frac{(z_1 - \mu)^2 + (z_2 - \mu)^2 + \ldots + (z_n - \mu)^2}{n}}$$

mennyiségekből a

$$t = \frac{(m_2 - \mu)\sqrt{n - 1}}{\sigma_z} \qquad (4)$$

hányadost kell kiszámítanunk. (Ebben a szabadsági fokok száma: $v = n - 1$) Ezt a képletet a jelen esetben $z_1 = y_1 - x_1$, $z_2 = y_2 - x_2$, . . . $z_n = y_n - x_n$, $m_z = m_{y-x}$, $\sigma_2 = \sigma_y - x$ és $m = 0$ adatokra kell alkalmazni, akkor nyerjük a (3) kifejezést. (3) segítségével kiszámítva most már helyesen a szignifikáns differenciákat, *Fischer—Gerő, Rózsahegyi—Sellei* adataiból $n = 12$ szabadsági fok mellett t-re például a chlorclearence esetében) (idézett cikk 2. sz. táblázat 6. oszlop) t = 3,02-t kapunk, ami teljes mértékben szignifikáns és azt jelenti, hogy az eltérés a hőmunka előtti és utáni chlorclearence között 99% *valószínűséggel lényegesnek tekinthető*. A két képlet által adott eredmények különbözőségének oka a következő: a σ^2_{y-x} mennyiség ($y - x$ szórásnégyzete) a következőképpen fejezhető ki σ_x^2-el és σ_y^2-el (x és y szórásnégyzeteivel):

$$\sigma^2_{y-x} = \sigma_y^2 + \sigma_x^2 - 2\,\sigma_x \sigma_y R\,(x, y)$$

ahol $R(_{x,y})$ az x és y mennyiségek *korrelációs együtthatója*. Mivel ez jelen esetben 0,8, azért σ^2_{y-x} lényegesen kisebb, mint $\sigma^2_y + \sigma^2_x$. Ebből látható, hogy valóban a két mérési sorozat közötti jelentős korreláció az, ami a fenti eljárás alkalmazását teszi szükségessé, bármint már hangsúlyoztuk — a korreláció jelenléte még önmagában nem bizonyítéka az eltérés szignifikáns voltának (hiszen a korreláció akkor volna a legnagyobb [$R = 1$] ha egyáltalán nem volna eltérés az x és y adatsorozat megfelelő adatai között, azaz $y_1 = x_1$, $y_2 = x_2$, . . ., $y_n = x_n$ állna fenn.)

Befejezésül még csak azt jegyezzük meg, hogy abban az esetben, ha a vizsgált kísérleti adatok a normálistól lényegesen eltérő eloszlást mutatnak, a szignifikáns differencia módszere egyáltalán nem alkalmazható és helyette egy másik, *A. N. Kolmogorov* és *N. V. Szmirnov* szovjet matematikusoktól származó és sokkal általánosabb módszert kell alkalmaznunk.* Ennek ismertetésére itt nem térhetünk ki, csak megjegyezem, hogy ezzel a módszerrel kiszámítva a fentemlített chlorclearance esetére arra az eredményre jutunk, hogy *az eltérés 98,5% valószínűséggel lényegesnek tekinthető.*

Végül még csak azt szeretném mégegyszer kihangsúlyozni, hogy a fent elmondottakkal az volt a célom, hogy a konkrét vitából kiindulva az abban érintett elvi kérdések tisztázásához járuljak hozzá és távol áll tőlem, hogy a szóbanforgó orvosi kérdésekben állást foglaljak.

Rényi Alfréd
a Magyar Tudományos Akadémia Alkalmazott Matematikai Intézetének igazgatója.

* *N. V. Szmirnovot* a matematikai statisztika terén elért tudományos eredményeiért ez évben tüntették ki Sztálin-díjjal.

TÁBLÁZAT
a szignifikáns differencia használatához

Szabadsági fokok	90%	95%	99%	99.9%
5	2.015	2.571	4.032	6.859
6	1.943	2.447	3.707	5.959
7	1.895	2.365	3.499	5.405
8	1.860	2.306	3.355	5.041
9	1.833	2.262	3.250	4.781
10	1.812	2.228	3.169	4.587
11	1.796	2.201	3.106	4.437
12	1.782	2.179	3.055	4.318
13	1.771	2.160	3.012	4.221
14	1.761	2.145	2.977	4.073
15	1.753	2.131	2.947	4.015
20	1.725	2.086	2.945	3.850
25	1.708	2.060	2.787	3.725
30	1.697	2.042	2.750	3.646
40	1.684	2.021	2.704	3.551
60	1.671	2.000	2.660	3.460
120	1.658	1.980	2.617	3.373

* * *

T. Szerkesztőség! Tekintve, hogy a Fischer Antal dr., Gerő Sándor dr., Rózsahegyi István dr. és Sellei Camilló dr. dolgozatával kapcsolatban felmerült vita Rényi professzor hozzászólásával elvi jelentőségűvé vált, szeretnék, mint statisztikával foglalkozó orvos ahhoz hozzászólni. A vita ráereli a figyelmet arra a sajnálatos hiányosságra, amely az orvosi cikkek tekintélyes százalékában a kísérletek statisztikai megtervezése és kiértékelése terén még mindig mutatkozik. Az alábbiakban szeretnék rámutatni a szóbanforgó két cikkben felmerült hiányosságokra és kiértékelni a vitában felmerült szempontokat is. Már bevezetőben bocsánatot kérek a két szerzőcsoporttól, hogy éppen az ő cikkükre esett a választás, hiszen közleményük statisztikai szempontból is az átlagnál jobbak közé tartozik. Kritikámat az építés reményében végzem. Remélem sikerül felhívni a kutatók figyelmét a statisztikai tudás elsajátítására, vagy szakember igénybevételére mind a megtervezésben, mind a kiértékelésben.

Először Fischer Antal dr., Gerő Sándor dr., Rózsahegyi István dr., Sellei Camilló dr. »*Munkaártalmak pathogenesise és megelőzése*« (továbbiakban: I.) c. közleményben felmerült kérdéseket veszem sorra.

Szerzők nem említik a vizsgálatok, a hőmunka időpontját, pedig a vizsgált értékeknek napszakonkinti változása befolyásolhatja az eredményeket és a kiértékelésnél erre tekintettel kell lenni. Kedvező lett volna nem hőmunkát végző munkások vizsgálatait kontrollként elvégezni, ha eredményeiket kifejezetten *hő*munkára akarják vonatkoztatni.

Kiemelendő, hogy a serumfehérje concentratiójának emelkedése valószínűleg azért gyakoribb a haematokrit-érték emelkedésénél, mert utóbbi pontatlanabb metódus, nagyobb a szórása. Igy a párhuzamosság hiányából valószínűleg nem lehet következtetéseket levonni. Meg kellett volna említeni a használt methodikát (a többi vizsgálatoknál is) és ha nagyon alaposak akarunk lenni, be kellett volna mutatni mellékkísérletben a methodika szórását.

A serumchlor változását szerzők nem találták egyértelműnek. Ebből azonban nem következik, hogy ez az érték nem változik jelentősen, hiszen a methodika szórása, a használt anyag inhomogenitása is elfedhet jelentős változásokat. Ezt külön kellene bizonyítani.

A hengermű munkásait a clearance-vizsgálatokból kizárták, mivel náluk haemoconcentratio nem következett be. Érdemes lett volna a vizsgálatokat náluk is folytatni, részben legközelebb eső kontrollként, részben mert esetleg kiderülhetett volna, hogy a vesefunkciók változása már a haemoconcentratiót létrehozó hőmunkánál enyhébb esetben is létrejön.

Szerzők szerint a veseműködés kompenzálja a verejtékezéssel beálló konyhasóveszteséget. Célszerű lett volna kiszámítani a vesztett konyhasó mennyiséget és a vese által megtakarított konyhasómennyiséget, hogy lássuk, milyen mértékű ez a kompenzáció?