

Prof. Dr. Góth László

# Laboratóriumi eredmények értékelése és a laboratóriumi automatizáció

## Összefoglalás

Az állandóan növekvő számú és fajtájú laboratóriumi vizsgálat új típusú értékelést kíván meg az eredményeket felhasználó orvosoktól.

A referens érték/tartomány van hivatott felváltani a korábban széleskörűen használt „normál” érték/tartományt. A referens értékhez (egyéni, populáció alapú) történő viszonyítás megkönnyíti a patológias eredmények felismerését és az SD egység pedig a referens átlagtól való eltérést mutatja meg.

A diagnosztikai célú (szűrő, megerősítő) laboratóriumi vizsgálatok értékelését a diagnosztikai érzékenység és specifikás meghatározás segíti, amelyek együttesen a ROC (Receiver Operating Curve) analízissel tehető szemléletessé.

A terápiás célú laboratóriumi vizsgálatok értékeléséhez a terápiás tartomány megadása szükséges.

Egyes laboratóriumi vizsgálatok (koleszterin...) értékeléséhez az optimális/kívánatos értéket adjuk meg, az ettől való eltérés és egyéb más jelek pedig a kockázati tényező becslés alapjául szolgálnak.

A teljesen automatizált laboratórium (automatizált laboratóriumi analitika és a laboratóriumi információs rendszer) olyan új lehetőségeket kínál, amelyek nagymértékben segíthetik a családorvost a szükséges laboratóriumi vizsgálat kiválasztásában és a vizsgálati eredmények megfelelő értékelésében.

## Bevezetés

A klinikai laboratóriumi vizsgálatok száma és a laboratóriumi vizsgálati profil folyamatosan növekszik. Ezt a laboratóriumi automatizáció (egyres fejlett országokban már a Total Laboratory Automation:

TLS), a kockázati tényezők fokozatos megismerése és nyomonkövetése is magyarázhatja. A laboratóriumi automatizáció a költségek, munkaszervezés racionalizálása mellett a laboratóriumi eredmények megbízhatóságát is jelentősen megváltoztatta. Az első laboratóriumi automata készülék megalkotójának 2000-ben átadott Edward F. Ullmandíj indoklásában a következőket olvashatjuk: „Ezek a készülékek pontos, reális vér analíziseket teremtenek a modern orvostudomány számára, olyan alacsony áron, ami mindenki számára elérhető”. Ez a készülék az USA-ban<sup>1,2</sup> az 1950-1960-as évektől működött, és egyetlen példány került Magyarországra is a Debreceni Orvostudományi Egyetem Központi Klinikai Kémiai Laboratóriumába.

A laboratóriumi automatizáció több hatást is gyakorol a házi orvosi munkára segítve azt, de megkövetel egy új típusú szemléletet a laboratóriumtól és a háziorvostól egyaránt. A laboratóriumi kapacitások igen jelentős növelése révén szinte minden vizsgálat elvégzettése megadatott a háziorvosi hálózatnak is. Ezt ugyan napjainkban az OEP (Országos Egészségügyi Pénztár) bizonyos rendelkezései befolyásolják, amikor korlátozni kívánják a családorvosi hálózat által rendelkezhető vizsgálatok számát és profilját. Ez azonban nem zárja ki, hogy a háziorvos által ugyan nem rendelkezhető vizsgálatokat intézetekben (járó-, fekvő) elvégezzék és ezek eredményei a beteg adatai között megjelenve a háziorvosnak feladatként a beteg számára értékelni kell. Ezzel már el is jutottunk a technika következő szintjéhez, amikor minden állampolgár/biztosított saját adatállománnyal (betegségei, vizsgálati eredményei, kezelése, egészségügyi állapota...) rendelkezik, amelynek kezelése a család/háziorvos feladata.

Ez a könnyen elérhető adathalmaz igen nagy segítséget jelent a háziorvosnak a munkája szakmai színvonalának és hatékonyságának

növelésében. Ugyanakkor ezen adatok megfelelő kezelése és felhasználása egy új szemléletet is igényel, amely nélkül a háziorvos könnyen elveszhet a sok adat birtokában. Ezt az új szemléletet együtt kell kialakítani a laboratóriumi szakemberekkel, akiknek fel kell ismerni, hogy a laboratóriumnak nemcsak a vizsgálatok számszerű eredményeit kell közölnie, hanem segítséget is kell nyújtani a laboratóriumi eredmények megfelelő értékeléséhez.

A laboratórium és a laboratóriumi eredményeket felhasználó családorvosok együttműködési folyamatának segítségét szolgálja ez a közlemény, amely a diagnosztikai/terápiás/kockázati tényező becslés céljából végzett laboratóriumi vizsgálati eredmények különböző értékelési módjait és a laboratóriumi automatizáció által nyújtott jövőbeni lehetőségeket próbálja bemutatni.

## A referens tartomány és az SD egység

A korábbi gyakorlat azt mutatta, hogy a beteg vizsgálati eredményét a „normál tartomány”-hoz viszonyították és ez alapján „egészséges” vagy „beteg” következtetést vontak le. Ez a szemlélet több szempontból is hiányos és téves, ezért használata nem ajánlható.<sup>4</sup>

A „normál tartomány” az „egészséges” egyének laboratóriumi vizsgálati eredményei alapján meghatározott tartományt jelent. Ehhez azonban „egészséges” egyéneket kellett volna vizsgálni, de legelsőként az egészséget definiálni. Az egészség definiálása még a betegség megállapításánál is bonyolultabb feladat, és minél több szempontot veszünk figyelembe, annál kevesebb lesz az „egészséges” egyén.<sup>3</sup> Ennek a paradox értelmezése az lehetne, hogy „nincsen egészséges, csak kellően ki nem vizsgált egyén”. Ennek a látszólagos ellentmondásnak a kiküszöbölésére vezették be a referens egyén fogalmát.

Referens egyén az a személy, aki

Prof. Dr. Góth László  
Debreceni Egyetem, Orvos- és  
Egészségtudományi Centrum  
Klinikai Biokémiai és Molekuláris Patológiai  
Intézet, Klinikai Kémiai Analitikai Tanszék  
4012 Debrecen, Pf.: 40.

bizonyos kritériumoknak megfelel. Ezen kritériumok az összes lehetséges közül csak azokat a szempontokat/elváltozásokat veszik figyelembe, amelyeknek hatása lehet a vizsgált laboratóriumi paraméterre. A szérumbilirubin referens tartományának meghatározáskor például a következő kizáró kritériumok állíthatók fel: anamnézis (krónikus alkoholisták...), bizonyos laboratóriumi eredmények (patológiásan emelkedett gamma-glutamil transzferáz aktivitás,...). A referens csoportból így kizárt egyének szérumbilirubin eredményét nem használhatjuk fel a referens átlag/tartomány meghatározásakor.

Miután a vizsgálathoz felállított kritériumok alapján kizártuk a nem megfelelő egyéneket, a maradék (referens) csoport mérési eredményei alapján meghatározzuk a referens átlagot és a referens tartomány alsó, illetve felső határát. Ha a csoport adatai Gaussi-eloszlást mutatnak, akkor az  $\bar{X}$  a referens érték,  $\bar{X} - 2SD$  a referens tartomány alsó határa és az  $\bar{X} + 2SD$  pedig a referens tartomány felső határa (SD: standard deviation). Az adatok nem Gaussi eloszlása esetén más statisztikai eljárások használhatók. Ez az úgynevezett populáció alapú referens érték/tartomány, amely mindenki-re, de főként arra a populációra alkalmazható, amelyből a referens egyéneket válogatták.

Sajnálatos azonban, hogy laboratóriumi tesztek forgalmazók egyes estekben csak nagyon kis számú referens egyén vizsgálata alapján határozták meg a referens tartományt és ezt is esetleg egy másik földrészen. Hasonlóértékű az a gyakori javaslat is a tesztforgalmazók részéről, „hogyminden laboratórium határozza meg a saját referens tartományát” és ezt közölje a felhasználóival. Ennek a feladatnak a kezelés/megoldása azonban a hazai laboratóriumi szakmai vezetésnek a kompetenciája.

A populáció alapú (population based) referens tartományon kívül használatos még az egyéni (subject based) referens tartomány. Ez az illető egyén korábbi, betegségmentes időszakában végzett mérési eredményeiből képezhető. Ez utóbbi szakmai szempontból sokkal objektívebb mint az előző típusú referens tartomány. Előfordulhat hogy a beteg fehérvérsejt száma 8,5 G/l, ami

populáció alapú referens tartományban (3,5 G/l – 9,5 G/l) nem kóros, míg az egyéniben (3,3 G/l – 7,8 G/l) már patológiásan emelkedett. A szakmai előny mellett az egyéni referens érték/tartomány meghatározása, időnkénti revíziója, tárolása, elérhetősége nagyobb anyagi megterhelést jelent.

A laboratóriumoknak meg kellene adni, hogy az általuk közölt referens tartomány hol, milyen kritériumok alapján került meghatározásra, valamint azt is, hogy az egyes patológiás elváltozások (tünet/betegség) milyen irányú és milyen mértékű megváltozást eredményeznek az illető laboratóriumi vizsgálatban.

A referens tartományon alapuló értékelést ma már az automata analízátorok is elvégzik és valamilyen jellel/üzenettel (!, \*...) közlik, hogy a mérési eredmény a referens tartományon kívül van. Egyes országokban a referens tartományt mint várható tartományt/értéket (expected value) adják meg, amely a beteg számára jelentősen könnyíti a megértést, illetve az orvosnak az interpretációt. Könnyebb a boldogulás egy olyan általános fogalommal, mint a „várható”, mint egy olyanal, mint a „beteg”. Ehhez természetesen hozzátartozik, hogy egy laboratóriumi eredmény egymagában csak nagyon ritka esetben vindikálhatja a betegséget.

A fenti üzenetek azonban nem nyújtanak információt az eltérés nagyságáról és irányáról. Ezt a mérési eredménynek a referens átlagértéktől való eltérés nagyságának SD-ben történő kifejezésével tehetjük meg, ami a referens egyének laboratóriumi mérési eredményeinek szórását mutatja. Ez alapján, ha az illető mérési eredménye a referens átlag, akkor ez esetben az SD egységben megadott eltérés 0, és a referens tartományban lévő mérési eredmények a  $-2SD$  és a  $+2SD$  tartományban lesznek. Patológiás mérési eredmény például a  $-4,0 SD$  azt jelenti, hogy az illető eredménye patológiásan alacsony, amelynek mértéke kétszerese a megengedhetőnek.

### Diagnosztikai célú laboratóriumi vizsgálatok<sup>5</sup>

*Ideális, nem ideális (szűrő, megerősítő) laboratóriumi vizsgálatok*

Azon laboratóriumi vizsgálatok sorolhatók ebbe a csoportba, ame-

lyeket diagnosztikai céllal határozatnak meg. Egy adott megbetegedés/patológiás elváltozás/szindróma megállapítására ideális esetben egy olyan laboratóriumi vizsgálat szükséges, amely patológiás értéket mutat minden, a betegségben szenvedő egyénnél, és referens értéket minden olyan egyénnél, aki a betegségben nem szenved. Természetesen ezeket a kritériumokat egyetlen laboratóriumi vizsgálat sem tudja maradéktalanul kielégíteni.

A laboratóriumi vizsgálatok diagnosztikai hatékonyságának jellemzésére a diagnosztikai érzékenység (a betegségben/szindrómában szenvedők hány %-ában mutat az illető vizsgálat patológiás értéket) és a diagnosztikai specificitás (a betegségben/szindrómában nem szenvedők hány %-ában mutat referens, azaz nem patológiás értéket a vizsgálat. Ideális esetben a diagnosztikai érzékenység és a specificitás is 100% lenne.

Azon laboratóriumi vizsgálatok, amelyeknek nagy a diagnosztikai érzékenysége, szűrővizsgálatként jól alkalmazhatók, mivel nagy hatékonysággal ismerik fel/mutatnak patológiás értéket a betegségben/szindrómában (igazi pozitívitás) szenvedőknél. Természetesen ez a nagy felismerési hatékonyság azal jár, hogy referens egyéneket is sorol tévesen a „betegek közé” (téves pozitívitás).

Ha egy laboratóriumi vizsgálatnak nagy a diagnosztikai specificitása, akkor a betegségben/szindrómában nem szenvedőknél referens értéket produkál (igazi negatívitás), de előfordul, hogy referens értéket mutat egyes betegeknek is (téves negatívitás).

Ha a laboratóriumok megadnák ezeket az értékeket (igazi pozitívitás %, igazi negatívitás, téves pozitívitás, téves negatívitás), akkor a családorvos könnyen meg tudná válaszolni az olyan kérdéseket, hogy egy patológiás eredmény esetén hány % a valószínűsége a kérdéses megbetegedésnek.

Például az akut myocardialis infarctus laboratóriumi diagnosztikájában a kreatin kináz enzim MB izoenzime (CK-MB) érzékenysége közepes (73,6%), míg specificitása (96%) igen jó. Tehát ez a vizsgálat jó megerősítő teszt, mivel ezen megbetegedés gyanúja esetén a CK-MB patológiás emelkedése az akut

myocardialis infarctusban nem szenvedők 96%-ában nem fordul elő. Ugyanebben a megbetegedésben a szérumban mioglobin meghatározás érzékenysége igen jó (~100%), míg specifikitása közepes (76%), vagyis jó szűrővizsgálat. Ezek másképpen fogalmazva azt is jelentik, hogy akut myocardialis infarctus gyanúja esetén a nem emelkedett szérumban mioglobin a betegséget kizáró vizsgálat, de patológiás emelkedését az akut myocardialis infarctuson kívül több más megbetegedés/szindróma is okozhatja.

### A ROC (Receiver Operating Curves) analízis

A gyakorlatban alkalmazott, nem ideális laboratóriumi vizsgálat eredményei a betegségben szenvedő és a betegségben nem szenvedő egyének csoportjainál két egymást részben átfedő eloszlást eredményez. Ekkor a két csoportot elválasztó küszöbérték (cut off, diszkriminációs érték...) önkényes változtatásával az utóbbi több értékénél meghatározhatjuk a diagnosztikai érzékenységet és a diagnosztikai specifikitást.

Egy olyan koordináta rendszerben, amelynél a vízszintes tengelyen az 1- specifikitás és a függőleges tengelyen az érzékenység szerepel, egy olyan görbét kapunk, amely bal alsó (0% érzékenység, 100% specifikitás) a jobb felső (100% érzékenység, 0% specifikitás) sarokba halad.

Attól függően, hogy ez a görbe mennyire van az átló felett (a görbe alatti terület nagysága, vagyis a görbe integrálja: T), jellemzi a laboratóriumi vizsgálat diagnosztika hatékonyságát, amelyet az érzékenysége és a specifikitása itt együttesen határoznak meg. T:0,5 érték azt jelenti, hogy a vizsgálat egyáltalán nem tudja elválasztani a betegségben szenvedőket a betegségben nem szenvedőktől, míg a T:1 az ideális állapotot jelentené. Az elemzett laboratóriumi vizsgálat tehát diagnosztikai szempontból annál hatékonyabb, minél jobban közelít a T értéke az 1-hez.

A ROC analízis két területen nyert felhasználást. Először annak eldöntésére, hogy egy adott megbetegedésben (acut pancreatitis), melyik laboratóriumi vizsgálat (alfa-amiláz, kataláz, lipáz) a diagnosztika-

lailag a leghatékonyabb. A ROC analízis a következők T értékeit mutatta: alfa-amiláz: 0,529, kataláz: 0,931, lipáz: 0,988. Ezen adatok alapján a lipáz meghatározás elsődleges használata ajánlható. Ez az értékelés a klinikusnak segítség a laboratóriumi széles palettából a megfelelő vizsgálat kiválasztására.

A ROC analízis másik felhasználási területe az, amikor egy adott vizsgálatról azt akarjuk eldönteni, hogy melyik betegségben a leghatékonyabb. Egy enzim (szérumban kataláz) T értékei a következők acut cholecystitis: 0,652, acut myocardialis infarctus: 0,843, acut pancreatitis: 0,931. Tehát ez a vizsgálat diagnosztikailag hatékony és használata ajánlható az acut pancreatitis laboratóriumi diagnosztikájában, míg a másik két megbetegedésben nem ajánlott az alkalmazása.<sup>6</sup>

Napjainkban minden új laboratóriumi vizsgálat bevezetésekor ROC analízissel kell bizonyítani az új laboratóriumi vizsgálatnak a korábbihoz viszonyított jobb diagnosztikai hatékonyságát.

Abban a kérdésben, hogy egy családorvos melyik laboratóriumi vizsgálatot válassza és milyen változás várható, ehhez néhány szakkönyv segítséget nyújthat.<sup>34</sup> A fenti általános ismeretek illetve ezek vizsgálatokra történő lebontása azonban a laboratóriumi diagnosztikai szakemberek (szakorvos) feladata. A laboratóriumi szakorvos ellátottság ugyan nem teljesen biztosított mindenütt az országban, de az újonnan képzett főiskolás orvosdiagnosztikai laboratóriumi analitikusok és az egyetemi végzettségű analitikusok a technikai, működtetési feladatok elvégzésével a laboratóriumi szakorvosokat a diagnosztika irányába mozgósíthatják, és ezzel megteremtődhet a folyamatos konzílium a laboratóriumi szakorvos és a családorvos között. Ezt a folyamatot segítik a ma már általánosan elérhető kommunikációs lehetőségek. Az összehasonlítások az USA laboratóriumaiban és a hazai laboratóriumokban dolgozó szakorvosok között számunkra nem kedvezőtlenek, bár a hazai viszonyok a laboratóriumi szakorvosok számára a diagnosztikai munkában való részvétel idejét más, nem diagnosztikai feladatok túlméretezésével jelentősen csökkentik.

### A terápiás információt nyújtó laboratóriumi vizsgálatok

Ezen vizsgálatok a terápia ellenőrzéséhez/kontrolljához/monitorozásához nyújtanak információt. A terápiás célú vizsgálatoknál értelemszerűen nem a referens tartomány a viszonyítási alap, hanem a terápiás tartomány. A terápiás tartomány éhgyomri, csúcs, völgy... koncentráció) részletes preanalitikai definiálása a vérvétel szempontjából nagyon fontos információ, amelyet a laboratórium ad meg a családorvosnak. Ezen típusú vizsgálatok a szokásos klinikai kémiai (glukóz, karbamid...) vizsgálatoknál sokkal költségesebbek. Az USA-ban ennek ellenére nagyszámban végzik őket, és a laboratóriumoknak erre a célra külön kialakított részlegei vannak. A költséges TDM (Therapeutic Drug Monitoring) vizsgálatok végzésének indoklása a következő:

a) a gyógyszer nagyon drága, és ha nem éri el a terápiás koncentrációt, akkor feleslegesen adagoltuk a drága gyógyszert,

b) ha a gyógyszert túladagolták, akkor toxikus tünetek/komplikációk léphetnek fel, amelyeket a terápiát folytatónak kell megszüntetni/kikezelni, ez jelentős többletköltséget eredményez, amely megsokszorozódhat, ha a beteg pert indít.

Ha viszont a „költséges” TDM vizsgálatokat végzik, akkor a fenti még költségesebb komplikációk kivédhetők, így bizonyítván a TDM vizsgálatok aktualitását szakmai és gazdasági szempontok figyelembevételével.<sup>7</sup> Laboratóriumi szempontból a TDM vizsgálatok vagy csak az illető gyógyszer koncentrációját (immunkémia) vagy a metabolitokat (kromatográfiás) is mérhetik, amit szintén figyelembe kell venni az értékelésnél.

A laboratóriumok számítógépes rendszereik (Laboratory Information System: LIS) révén már külön tudják az eredményközlésnél megjeleníteni, hogy egy vizsgálat (protrombin idő: INR-Internationally Normalized Ratio-ben kifejezve) diagnosztikai céllal történt-e, amikor a referens tartományt kell megadni az értékeléshez, vagy terápiás céllal, amikor a terápiás tartományt kell feltüntetni. Ha ez nem így történik, akkor a Syncumar terápiában részesülő beteg az eredményközlő lapján protrombin idő, INR: 3, 2 és a refe-



rens tartomány: 0,9–1,2 jelenik meg. Ez itt ugyan a helyes terápiát jelenti, de a referens tartományos értékelés kóros eredményt mutatva a beteg azonnal, nagy szorongással a kezelőorvoshoz fog fordulni, esetleg önkényesen változtat a gyógyszerelésben.

### Kockázati tényező becslés

Azon laboratóriumi vizsgálatok tartoznak ebbe a kategóriába, amelyek a betegségek megelőzéséhez, a kockázati tényező számításához nyújtanak lehetőséget.

#### Optimális vagy kívánatos érték

Vannak olyan laboratóriumi vizsgálatok, amelyeknek fokozott/csökkent koncentrációja/aktivitása egyértelműen hozzájárul bizonyos betegségek/tünetek kialakulásához. Ilyen paraméter például a koleszterol és ennek LDL frakciója, amelyekről nagy tanulmányok bizonyították, hogy szérum koncentrációjuk növekedésével arányosan nő a szív- és érrendszeri komplikációk száma. További példa lehet a kataláz enzim veszélyes hiánya, amelyben a diabetes mellitus (2-es típus) fokozott előfordulása figyelhető meg.<sup>8</sup>

Ezeknél a laboratóriumi vizsgálatoknál a referens és patológiás értékelés helyett az optimális/kívánatos koncentrációt alkalmazzuk. Optimális/kívánatos az a koncentráció, amely alatt a komplikációk/tünetek/megbetegedések előfordulása a minimális. Továbbá új szempont, hogy ezen kockázati tényezők következményei nem a jelenben mutathatók ki, hanem a jövőben realizálód(hat)nak. A kívánatos koncentráció felett a komplikációk az emelkedés mértékével összhangban fokozottan jelentkeznek. A negatív kockázati tényezők mellett találkozhatunk pozitív, a tünet/komplikáció kialakulását gátló kockázati tényezőkkel (HDL koleszterol) is.

Ezen megfontolások a koleszterol és LDL, HDL frakciók esetén az 1. táblázatban található.

A laboratóriumi szakembereknek nagy gondot kell arra fordítani, hogy a vizsgálataik hibája a határértéknél minél kisebb legyen, mivel a terápia hatásának eredményességét itt sokkal kisebb változásokból kell megítélni, mint a diagnosztikus vizsgálatoknál a referens és patológiás érték differenciálását.

#### A kockázati tényező becslés

A legújabb diagnosztikai és terápiás metaanalízisek révén már egyre jobban tudunk a kockázati tényezők bonyolult világában tájékozódni. Ehhez ma már számítógépes algoritmusok állnak rendelkezésre, amelyek segítségével a korábban említett paraméterek differenciáltabb értelmezése (kockázati tényezőjének becslése...) válik lehetővé.

Ismert, hogy a koronária megbetegedés a kockázati tényezőkkel (dohányzás, magas vérnyomás, alacsony HDL, családi előzmény, életkor, diabetes, korábbi koronária megbetegedés...) rendelkezők 10%-ban 10 év alatt kialakul.

Ezeket a kockázati tényezőket osztályozni lehet, a HDL 1,03 mmol/l felett 0 kockázat, korábbi koronária megbetegedés, diabetes nagy kockázati tényező, míg a dohányzás, magas vérnyomás, életkor kis kockázati tényező.

Ezen konstans kockázati tényezők függvényében az LDL korábbi egyetlen kívánatos értéke (LDL<4,12 mmol/l) most például korábbi koronária megbetegedés és diabetes esetén LDL<2,59 mmol/l, vagy 2 és több kisebb kockázati tényező esetén LDL<3,34 mmol/l, míg 0 vagy 1 kis kockázati tényezőnél a korábbi érték (LDL<4,12 mmol/l) marad.

Tehát minél több a kockázati tényező, annál alacsonyabb LDL koleszterol koncentráció a kívánatos/optimális.

### A teljes laboratóriumi automatizáció hatása

A teljes laboratóriumi automatizáció (TLS) magába foglalja a laboratóriumi munka mindhárom (preanalitikai, analitikai, postanalitikai)

fázisát, és a laboratóriumi információs rendszert (LIS). Ezek közül a postanalitikai és a LIS az, amelyeknek fejlődése/fejlesztése a jövő feladata, és jelentős hatást gyakorolhatnak a laboratórium és a családorvos kapcsolatára is. Ezt a hatást a komplex adatbázison, és a diagnosztikai algoritmusokon keresztül gyakorolhatják.

A komplex adatbázisok a beteg összes adatát (anamnézis, korábbi betegségek, diagnosztikai vizsgálatok...) tartalmazzák, és ha ezek hozzáférhetőek lesznek a nagy metaanalízisek számára, akkor sok betegség/tünet olyan korai laboratóriumi elváltozásait lehet majd kideríteni, amelyek ma még nem állnak a diagnosztika rendelkezésére.

A diagnosztikai algoritmusok olyan komplex számítógépes programok, amelyek sok, főként szűrési/diagnosztikai céllal végzett laboratóriumi vizsgálati eredményekből tud diagnosztikai következtést vagy rizikótényező-becslést végezni. Ezen programok ezáltal olyan összefüggéseket is ki tudnak deríteni, és diagnosztikai prognózist/előrejelzést adni, amelyek a jelenlegi eszközeinkkel még nem végezhetőek el.

Ezen előrejelzések diagnosztikai algoritmusokat használnak, amelyek kidolgozása a laboratóriumi szakembereknek a feladata. Hasonló céllal már a laboratóriumi komputerizáció kezdeti szakaszában (1980-as évek) történtek kezdeményezések külföldön és hazánkban is. Sajnos ezen kísérletek a laboratóriumi automatizáció analitikai fázisának bevezetési időszakában elhaltak, és inkább nagy monográfiák készültek, amelyek a betegségek/gyógyszerek előkészítés hatását mutatják a laboratóriumi eredmé-

1. táblázat

(mmol/l)	Összkoleszterol	LDL koleszterol	HDL koleszterol
Optimális	< 5,18	<2,59	>1,55
Közel optimális	<6,2	<4,12	>1,03
Határérték	6,2	4,12	1,03
Nem kívánatos	>6,2	>4,12	<1,03

nyekre.<sup>4,5,9,10</sup> Napjainkban a tényeken alapuló orvoslás laboratóriumi változata (Evidence Based Laboratory Medicine) nyújthat reményt ezen algoritmusok külföldi és hazai kifejlesztésére és alkalmazására.

Ezek a jövőbeni lehetőségek (komplex adatbázis, algoritmusok, kommunikáció) új távlatokat jelenthetnek a családorvoslás számára is, mivel megkönnyítik a megfelelő laboratóriumi vizsgálat kiválasztását, illetve a laboratóriumi eredmények diagnosztikai, terápiás és kockázati értékelését. A delta-check révén a változások nyomon követhetők, azáltal, hogy könnyen össze lehet hasonlítani a beteg jelenlegi és korábbi laboratóriumi eredményeit. Ennek fejlettebb változata a delta-check limít, amely már azt is megmutatja, hogy a változás diagnosztikai/terápiás jelentőségű, vagy csak a laboratóriumi teszt meghatározási szórásának eredménye.

Ezen információk/lehetőségek az esetleges műhiba-perекben a családorvos védelmében is szerepet játszhatnak.

A ritka vizsgálatok katalógusa (Directory of Rare Analyses az USA-ban<sup>11</sup>) pedig segíthet a családorvosnak, hogy melyik laboratórium végzi az általa kívánt ritka vizsgálatot. Sajnos a hasonló hazai katalógus még nem készült el.

A laboratóriumi szakorvosok specializációja a diagnosztika területén a jövőben még fontosabb lehetőséget kínál a családorvosok számára a konzíliumokra, amelyeket a technikai feltételek javulása még hatékonyabbá tehet.

### Irodalomjegyzék:

1. Skeggs LT. *An automatic method for colorimetric analysis.* Am. J. Clin. Pathol 1957; 28: 311.
2. Skeggs LT, Hochstrasser H. *Multiple automatic sequential analysis.* Clin. Chem 1964; 10: 918.
3. Nuttal SL, Martin U, Sinclair AJ, Kendall MJ. *Glutathione: in sickness and in health.* Lancet 1998; 351: 645-6.

4. Solberg HE. *Establishment and use of reference values.* In Tietz Textbook of Clinical Chemistry. Third edition. Eds Burtis CA, Ashwood ER. WB Saunders, Philadelphia 1999, pp 336-356.
5. Shultz EK. *Selection and interpretation of laboratory procedures.* In Tietz Textbook of Clinical Chemistry. Third edition. Eds Burtis CA, Ashwood ER. WB Saunders, Philadelphia 1999, pp 310-319.
6. Kiss M, Góth L. *A ROC analízis alkalmazása az enzim diagnosztikában.* Klinikai és Kísérletes Laboratóriumi Diagnosztika 1999; 26: 184-186.
7. Sussman HH. (Professor and director of Clinical Laboratories, Stanford University, Stanford, CA, USA) személyes közlés 1984.
8. Góth L, Eaton JW. *Hereditary catalase deficiencies and increased risk of diabetes.* Lancet 2000; 356: 1820-1821.
9. *Effects of diseases on clinical laboratory tests.* Eds Young DS, Friedman. RB. Fourth edition. AACC Press, Washington 2001.
10. *Effects of preanalytical variables on clinical laboratory tests.* Ed Young, DS. Second edition. AACC Press, Washington, 1997.
11. *Directory of rare analysis: DORA '94-96.* Eds Hicks JH, Young DS. AACC Press, Washington, 1996.

## A dohányzás leszoktatás-elmélete és gyakorlata

Akkreditált továbbképzés az egészségügyben dolgozó orvosok, fogorvosok, gyógyszerészek, védőnők, szakasszisztensek részére

14 kreditpont (vizsgálva) a FOK-on, a GYOK-on, az ÁOK-on végzetteknek, az ETI-nél regisztrált szakdolgozóknak 9 pont. Teamek jelentkezését várjuk!  
**Szervezés:** Semmelweis Egyetem, EFK, Egészségpolitikai Tanszék

**Helyszínek és időpontok:** Budapest  
 2004. március 05.; Szeged – 2004. április 02.  
**Díja:** 10.000 Ft

**Információ és jelentkezés:** Gősiné Horváth Éva  
**Tel:** 06-20/92-76-925  
**Fax:** 06-96/338-155

**Részletes program (9.30–16.20)**  
*Dr. Balázs Péter:* A dohányzás népegészségügyi jelentősége  
*Prof. Dr. Simon Tamás:* Az orvosok és egészségügyi dolgozók lehetőségei a dohányzás visszaszorításában  
*Prof. Dr. Kopp Mária, Dr. Csoboth Csilla:* A dohányzás pszichológiai háttértényezői  
*Dr. Kovács Éva:* A dohányzás mint rizikófaktor  
*Dr. Gyenes Monika:* A leszoktatás gyakorlati lépései  
*Dr. Horváth Éva:* A leszoktatás farmakoterápiája

## Etikai, jogi és pénzügyi szabályozás az orvoslásban

16 pont kizárólag az ÁOK-on végzettek számára!  
**Helyszín és időpont:** 1088 Budapest, Vas u. 17.  
 2004. március 27. (9.30 – 16.30) – **Díja:** 9.500 Ft  
**Információ és jelentkezés:** Gősiné Horváth Éva  
**Tel:** 06-20/92-76-925 • **Fax:** 06-96/338-155  
*Dr. Balázs Péter:* Az egészség társadalmi szabályozása  
*Dr. Balázs Péter:* Speciális közhatalmi szabályozás az ellátásban  
*Dr. Pomogyi László:* Közhatalom, jog, jogszabályok  
*Dr. Pomogyi László:* Társadalombiztosítási jogszabályok  
*Dr. Sztrilich András:* Személyes munkavégzés az egészségügyben  
*Dr. Sztrilich András:* Egészségügyi szakmai és személyes adatok kezelése

### Az Esetismertetések rovatban feltett kérdésekre adott helyes válaszok:

- 1. eset:** 1. Subungualis exostosis 2. Subungualis verruca vulgaris, Amelanoticus malignus melanoma, Osteosarcoma 3. Exostosis sebészi eltávolítása 4. Nem.
- 2. eset:** 1. Subungualis keratoma, posttraumás elszarusodási zavar 2. Elszarusodó laphámrák, Verruca vulgaris, Amelanoticus malignus melanoma 3. In toto sebészi eltávolítás 4. Nem 5. Évente kontroll.