

CITOPATOLÓGIA A BETEGELLÁTÁSBAN ÉS A RÁKSZŰRÉSBEN

Vass László

FIAC, az orvostudomány kandidátusa
Flór Ferenc Kórház Patológia-Citopatológia Osztály
mikrodi@t-online.hu

Orosz Zsolt

PhD, Országos Onkológiai Intézet
Daganat Patológia Osztály
zso@oncol.hu

Sejt és sejtpatológia

Citopatológiáról szóló összefoglaló bevezetésében a sejtről mint morfológiai egységről kell néhány szót ejteni. A sejt mérete miatt a mikroszkóp felfedezését követően kerülhetett csak felismerésre. Mai tudásunkkal ugyanakkor ez a valaha éppen felfedezhető parányi egység végtelen sok információt tartalmazó, alig áttekinthető összességét adja vizsgálható ép és kóros jelenségeknek. Így a sejt mindvégig középpontjában maradt az orvostudományi diagnosztikának.

Diagnosztikus megfigyelése azért is kiemelt jelentőségű, mert:

- viszonylag egyszerűen nyerhető;
- már fénymikroszkópos felbontásban is igen sok információt hordoz, mely nemcsak az adott szövetre, szervre, hanem sok esetben az egész szervezetre jellemző következtetések levonására is alkalmas;
- ideálisan tartalmazza a sejtmembrán által körülölelt térben mindazokat az anyagokat és jelenségeket, amelyeket korábban az ún. hisztokémia segítségével (szénhidrátok, zsír stb.) mutattunk ki;

- molekuláris biológiai technikák segítségével fentinel sokkal finomabb struktúrák, a sejtmag és a citoplazma molekuláris alkotórészeinek felbontásáig terjedő diagnosztikus vizsgálat tárgyát is képezheti.

A XIX. század közepén két kiadást is megélt Lionel Beale (Beale, 1858) londoni szerző könyve, melyben a következőt írja:

„A sejt egy tökéletesen zárt zsáknak tekinthető, melynek meghatározott tartalma van. A legfontosabb struktúra a sejt falán belül leggyakrabban a mag, amelytől a sejt megsokszorozódása és egyéb funkciók is függenek... A magban ugyanakkor egy elkülönülő terület is megfigyelhető, ezt hívjuk magvacskának. Figyelembe kell vennünk ugyanakkor, hogy néhány sejtben, mint például az emberi vörösvértestek (human blood corpuscles) a mag egyáltalán nem mutatható ki.”

Fenti szerző tehát már százötven évvel ezelőtt világossá tette a sejtmorfológia tanulmányozásának központi fontosságát.

Citológia és méhnyakrákszűrés

Amikor dr. George Nicholas Papanicolaou (1883–1962), görög származású, amerikai tu-

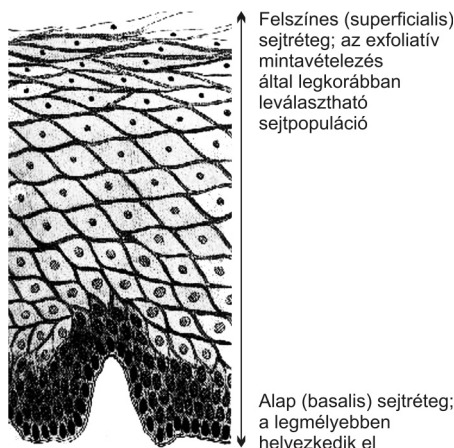
dós rájött, hogy állatok és emberek hüvelyfalából nyert keneteken az egyes sejteket vizsgálva nemcsak a hormonális ciklus, hanem a rosszindulatú sejtek is felismerhetők, aligha gondolta, hogy a citopatológia mint tudomány megalapozását népegészségügyi fontosságán keresztül indítja el. Papanicolaou felfedezése 1928-ban került napvilágra (Papanicolaou, 1928), de csak 1939-ben váltott ki reakciót. 1927-ben, ugyanakkor Aurel Babeş (Babeş, 1928) román patológus a görög-amerikai szerzőtől teljességgel függetlenül jutott ugyanezen felfedezésre: egy egyszerű citológiai minta alkalmas lehet a méhnyakrák vagy azt megelőző állapot felfedezésére még a daganat látható, tünetet is adó kifejlődése előtt.

Minden rákszűrő vizsgálat leglényesebb eleme, hogy tünetmentes populációban a betegséget olyan korai fázisban ismerje fel, hogy a felismerést követő gyógyítás nyomán a kórban szenvedők halálása jelentősen csökkenjen. A citológiai vizsgálatra alapozott nőgyógyászati rákszűrés bevezetése a világon mindenütt a méhnyakrák okozta halálozást – még a nem szervezett formában történő szűrés esetén is – 50–70 %-kal csökkentette. (Döbrössy, 2000) Olyannyira fontos felfedezés volt ez a sejtekre alapozott citopatológia területén, hogy napjainkig is ez az egyetlen olyan ismert daganatszűrési módszer, amelynek tényleges negatív kontrollvizsgálata népegészsűrés kapcsán soha nem történhetett meg. Ez azt is jelenti, hogy a citológiára alapozott méhnyakrák-szűrés kísérletes evidenciák nélkül vált a bizonyítékokon alapuló orvoslás egyik legfontosabb példájává. A módszer eredményességének kulcsa, hogy a betegség viszonylag hosszú természetes lefolyású: a legelső tünetek megjelenésétől az akár végzettségé is váló súlyosságú forma kialakulásáig eltelhet 8–11 év is. Ez az idő teszi a népegész-

ségügy, a citológus, de elsősorban a női társadalom számára lehetővé a cervix carcinoma halálzásának ismert csökkenését. A citológia alkalmazása nyomán a méhnyakrák elsőként vált az olyan rosszindulatú daganat példájává, amelynek teljes eradikációja nem csupán távoli lehetőség, vágyálom, hanem a tényszerű valóság kategóriájába tartozik. A népegészségügyi szűrővizsgálatok során a méhnyak sejtjeiből készített kenet egészséges populáción belül különböző, nem daganatos betegségek előfordulásának és terjedésének módjára és epidemiológiájára is fontos adatokkal szolgált és szolgál. A tény, hogy hosszú évtizedeken keresztül a tudomány a méhnyakrák keletkezésének hátterében valamely fertőző okot keresett, és mára talált is (humán papillomavírusok bizonyos típusai), szintén részben ezen adatok elemzésén alapszik.

Diagnosztikus vizsgálat alapjául szolgáló sejtek mintavételezése és feldolgozása

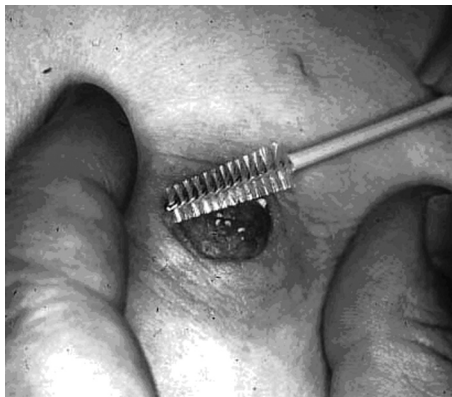
A sejtek vizsgálata mind fénymikroszkóposan, mind hisztokémiai és immunhisztokémiai, illetve molekuláris biológiai módszerek alkalmazásával a betegségek, elsősorban daganatok korai felismerésében, gyógyításában, sőt napjainkban célzott, személyre szabott terápiájának kialakításában is fontos szerepet játszhat. Sejteket diagnosztikus célra bármely anatómiai területről nyerhetünk, ha a mintavételezés technikájának számos, esetenként a képalakító diagnosztika módszereivel kombinált formáit alkalmazzuk. A sejteket leválaszthatjuk a felszínről (**exfoliatív citológia**), ilyenkor az egyes sejtek aránya a preparátumban a felszíntől való távolságukkal párhuzamos. Amennyiben a mélyebb rétegekből keletkező kórfolyamat a felszín felé tör, az a sejtdiagnosztika alapján könnyen felismerhetővé válik, hiszen az ép körülmények között nagy gyako-



1. ábra • Ép laphám sematikus rajza

risággal előforduló felszínes „fedősejtek” helyét a mélyről származó, de a felszínt már elérő kóros sejtek foglalják el.

Alkalmas a módszer ugyanakkor arra is, hogy a felszínről valamely üreges szervbe spontán levált sejteket vizsgáljon, és így viszonylag nagy felszínen elhelyezkedő, kicsiny elváltozások korai felismerését is lehetővé tegye. Ilyen vizsgálat például a testüregei folyadékok, az agyvíz, a vizelet, a hörgők vagy a tápcsatorna némely kitüntetett részletének, például az epevezeték és környékének spontán



2. ábra • Kenetvételezés kefével emlőbimbó felszínéről

vagy kefével történő mintavételezése. Sejtek felszínről történő leválasztása „öblítéssel” is történhet. Így felszínes sejt minta készülhet a szájnyálkahártyasejtekből is. Ennek jelentősége aligha hangsúlyozható eléggé akkor, amikor tudjuk, hogy a hazai daganatgyakorlatban a szájüregi rákok aránya folyamatosan növekszik, és az is ismert, hogy a magyar lakosság igen jelentős része fordul meg fogorvosnál. A szájüreg kiöblítése és a később említendő ún. folyadékalapú citológia kombinációja mérőföldkő lehet a későbbiekben a szájüregi rosszindulatú daganatok korai felismerésében és így gyógyításában egyaránt. (Cardozo, 1973; DeMay, 1996; Koss – Melamed, 2005)

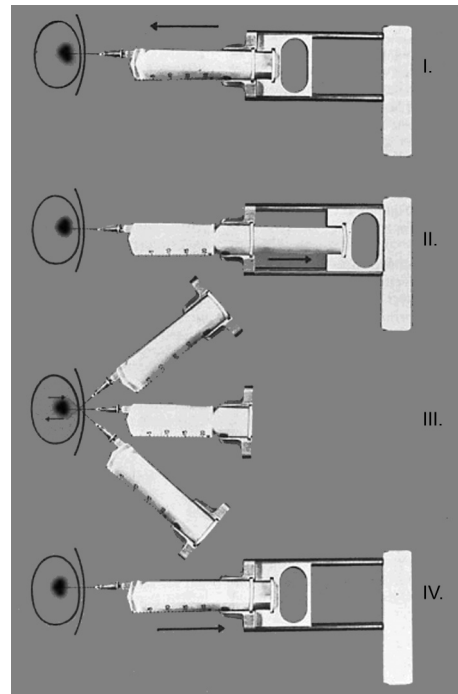
Ismert ugyanakkor, hogy az egyes szervek mélyén testünk bőrfelszínétől viszonylag távol is zajlanak kórfolyamatok, akár gyulladás, akár jó- vagy rosszindulatú daganat következményeként. Ezen elváltozásokat egyszerűen tapintással vagy képpalkotó technika segítségével (röntgen, ultrahang, komputertomográfia) lokalizálva, azokból tűszúrással és vákuumhatással könnyedén sejteket nyerhetünk. Ez a módszer, amelyet **aspirációs, vékonytű-citológiának (FNAB vagy FNAC)** nevezünk, először a 30-as évek elején az Egyesült Államokban került alkalmazásra, nagy sikerrel (Stewart, 1933), de mint a legtöbb új felfedezés, nem terjedt el. Az 50-es évek elején Paul Lopez Cardozo, majd a 60-as évek második felétől az ún. svéd citológiai iskola (Zajicek, 1974, 1979) fejlesztette tökélyre a vákuum segítségével nyert sejtek vizsgálatának technikáját; s tette ismertté azon diagnosztikus kritériumokat, amelyek alapján fénymikroszkópos diagnózist lehet az ilyen módon nyert sejtek vizsgálatával megállapítani. Ezen mintavételezés során a kóros terület belsejébe juttatott, igen vékony (0,6 – 1,0 mm átmérőjű)

tűvel és erős vákuummal a kötőszöveti környezetből legkönnyebben leváló sejteket gyűjtjük a tű lumenébe. (4. ábra). Amennyiben nem folyadékot nyerünk, tehát nem preformált üregről, orvosi nevén cisztáról van szó, a feldolgozásra kerülő anyag a mintavételező tű lumenében helyezkedik el. Ebből kenet készül. Az így készült kenetben, szemben az exfoliatív citológiával, az egyes sejtek, illetve szövetalkotók vákuummal szemben tanúsított ellenállásuk fordított arányában jelennek meg: az elváltozások „folyadéktartalma” képezi a kenetek háttérét, adott esetben vér, illetve savó; ebbe ágyazottan a könnyebben leválasztható hámsejtek, majd gyakoriságban legkisebb mértékben az igen nehezen kenetbe vihető, kötőszöveti sejtek jelennek meg. Ne feledjük ugyanakkor, hogy ugyanazt a morfológiai egységet, a sejtet vizsgálhatjuk ilyen mintavételezés után is, mely mind fénymikroszkóposan, mind a molekuláris diagnosztika mélységéig hordozza mindazt az információt, amelyre a helyes kórisme felállításához szükségünk van.

Ahhoz, hogy modern mikroszkópos és szubmikroszkópos módszerekkel pontos információt kaphassunk a sejtekről, helyes célra törő módszereket kell alkalmaznunk. Fontos fejezete tehát a citopatológia fejlődésének, hogy a különböző módokon nyert sejteket hogyan tesszük fénymikroszkóp alatt tökéletesen láthatóvá, minden részletet felfedő módon festhetővé (anyagnyerés, fixálás, szállítás, festési technikák), illetve ugyanezen sejteket hogyan tesszük alkalmassá arra, hogy szubmikroszkópos, molekuláris szintű diagnosztikai metodikákat is alkalmazhassunk vizsgálatuk során.

A citopatológia legújabb technikai módszerei közé az úgynevezett folyadék alapú citológia (LB – Liquid Based cytology) (Davey

et al., 2006) tartozik, amelynek során a sejteket folyadékban szélesztjük, vagy esetleg sejteket tartalmazó természetes folyadékokat dolgozunk fel (például: agyvíz vagy vizelet). Az ilyen nedves környezetben a sejtek alkotóelemei legtöbbször ideálisan megőrizhetők, a sejt könnyebben vizsgálható. Fontos ugyanakkor, hogy az adott anatómiai területet jellemző sejtpopuláció homogén eloszlásúvá tehető, majd kicsiny területre koncentráltan



3. ábra • Aspirációs citológiai mintavétel sematikus rajza: I. Vékony tűt helyezünk a bőr alatti elváltozásba; II. A fecskendő dugattyújának segítségével vákuum képződik a tű hegyénél; III. Azonos bőrbemeneti nyíláson át változtatjuk a tűhegy irányát és a szűrés mélységét vákuum hatása alatt; IV. A szívóhatást megszüntetve eltávolítjuk a tűt az elváltozásból. Az értékelhető sejtek helyes mintavételezés esetén a tű lumenében helyezkednek el.

választható el a hordozó folyadéktól, biztosítva így a minta reprezentativitását, de teret engedve a minőségbiztosítási feladatoknak is. Az így készült preparátumok vékony rétegben elhelyezkedő sejtjei a diagnosztikus komputeranalízis lehetőségét is megteremtették. A számítógép segítségével történő képanalízis alkalmazásának korlátját a sejt diagnosztikában az jelenti elsősorban, hogy a véletlenszerűen elhelyezkedő, esetleg egymást részben fedő vagy szabálytalanul „félbehajtott” sejtek mérhető tulajdonságai hihetetlen változatos képek elemzését tennék szükségessé. Egyik megoldás, ha arra törekszünk, hogy a sejtek egymás mellett egy rétegben, vagy áttetszőségüket is kihasználva egymást alig fedve helyezkedjenek el. Az ilyen keneteket hívjuk „egyrétegű” (monolayer) vagy vékony rétegű (thin layer) preparátumnak. Más megoldásként technikailag igen sikeresen próbálkoztak *neural net* számítógéprendszer alkalmazásával is. A képelemző számítógépes technika számos olyan információval is gazdagította a citopatológiai gondolkodás tárházát, melyet már számítógépek alkalmazása nélkül, az eredmények birtokában a fénymikroszkópos napi gyakorlatban is hasznosítani tudunk (például különböző daganatok, mag, magvacska méret és alak alapján történő, növekvő számsorral jellemzett fokozat, *grade* meghatározása). (Koss – Melamed, 2005).

Különböző diagnosztikus tudományágak gyakorlatának kombinációja pedig azt is lehetővé teszi, hogy szükség esetén a sejtek vizsgálata mellett az azokat természetes közegükben tartalmazó anyagot (pl. tömlőtartalom esetén a folyadékot magát) további analízis tárgyává tegyük.

Az újkori biológiai tudományok kezünkbe adták annak lehetőségét is, hogy a sejtmag örökítő anyagának molekuláris szintű vizsgálata-

tát úgy is elvégezhesük, hogy a mag körül a citoplazma megtartott legyen (ún. FISH-technika). Ez adja ugyanis számunkra azt a morfológiai információt, amellyel a sejt származási helyére viszonylagos pontossággal következtetni tudunk. A sejtmag részletes vizsgálata során a genetika korábban sok esetben nem tudta biztosan, hogy mely sejtfeleség sejtmagjának kromoszómális vagy DNS-szintű vizsgálatát végzi. Az új módszerek alkalmazása nem kis részben a folyadék alapú citológiai preparátumok létrehozásával a molekuláris genetikai vizsgálatok középpontjába is a sejteket, s így a citopatológiát állította.

A vizsgálat „pontossága”

Mint minden, elsősorban a daganatdiagnosztikát szolgáló eljárás esetében, a szenzitivitás, specificitás, pozitív, illetve negatív prediktív érték a mérce. Ezek a szám adatok mondják meg, hogy az összes, valóban rosszindulatú elváltozás milyen százalékban került helyesen felismerésre, illetve a jóindulatú elváltozásokat milyen százalékban ismertük fel a módszer segítségével. Igen fontos az értékelhetetlen vagy nem reprezentatív kenetek aránya is. Utóbbi a technikai részletek ismerete, a mintavételező és az értékelő szakember személyének lehetséges azonossága mellett a következőkben tárgyalandó együttgondolkodás és együttműködés segítségével csökkenthető igazán.

Fenti értékek alapján próbálhatunk ugyan objektív mércét állítani, a citopatológia és a klinikum színes megjelenése azonban ezt a tudományos függetlenség szintjére aligha emelheti. Nem mindegy ugyanis, hogy a „kétséges”, „nem egyértelmű”, „gyanús” eseteket hová számoljuk, vagy azokat fenti értékek kiszámolásánál teljesen kihagyva, csupán gyakoriságukat tüntetjük fel. Másfelől pedig sok esetben a megelőző képpalkotó vagy egyéb

diagnosztikai eredménytől függetlenül az a fontos, hogy az adott elváltozás anatómiai mibenlétét határozzuk meg: a fültömirigy területén előforduló kicsiny, minimálisan tömött csomó többféle jóindulatú daganat, sűrű bennéki tömlő, rosszindulatú daganat, ép vagy kóros nyirokcsomó egyaránt lehet. A vizsgálat eredményességének kontrollja mindenképpen az eltávolított elváltozás részletes szövettani feldolgozásán alapuló végső diagnózis. Az emlő szűrővizsgálatainál mammoográfia során már 3–5 mm-es léziók is lokalizálhatók, akár célzott citológiai mintavételezéssel (sztereotaxia) diagnosztizálhatóak is. Az ennek alapján eltávolított szövet részletes vizsgálata során mégis első dolgunk annak megállapítása kell hogy legyen, hogy az eltávolított anyag megfelel-e a citológiában látottnak. Ezt követően dönthetünk akár retrospektív módon is arról, hogy a citológiai diagnózis helyes volt-e, vagy sem. Mindezek figyelembe vételével szerenként és elváltozásonként a módszer érzékenysége 89–95 % között, fajlagossága fentnél nagyobb pontosságú kell hogy legyen. Az értékelhetetlenség általában 5 % alatt elfogadható, jó laboratóriumokban megfelelő együttműködés esetén 1 % alá is szorítható. (British Society for Clinical Cytology, Cytopathology Suppl. 1977; Koss – Melamed, 2005; DeMay, 1996)

Citodiagnosztika mint az együttműködő, egymásra utalt gondolkodás iskolája

Korábban említettük, hogy az 1930–33 között Pennsylvániában alkalmazott finomtűbiopsziás technika eredményessége a negyvenötven évvel később bevezetett, finomított technikával csaknem azonos volt, a módszer mégsem tudott meghonosodni. Ennek okaként azon citopatológusok, akik a módszert alkalmazták, negyven évvel később saját, ko-

rábbi tevékenységük elemzése során azt állapították meg, hogy a kommunikáció a morfológus, mikroszkópos szakember és a klinikus gyógyító orvos között nem volt megfelelő. (Godwin, 1956) Meg kell állapítsuk, hogy bár a citopatológia módszertana, gyakorlata, ismeretanyaga az elmúlt hatvan-nyolcvan esztendő alatt látványos fejlődésen ment keresztül, ez a kommunikációs hiány mind a mai napig nehezen orvosolható problémaként jelenik meg az orvostársadalom különböző szakterületeinek képviselői között. Legegyeszerűbb megoldásnak az tűnik, s erre az aspirációs, finomtűcitológia kapcsán számos példa adódik nálunk és a világ országaiban, hogy a mikroszkópos vizsgálatot végző citopatológus szakorvos ugyanaz a személy legyen, aki az anyagnyerést is végzi. Így mindazon információk birtokába közvetlenül a betegől jut, melyekre szüksége van ahhoz, hogy a komplex, citológiai képet helyesen és helyén értékelje, látja ugyanakkor a mintavételezés „eredményét” is a mikroszkóp alatt. Értelemszerűen, szakmafeltés okán vannak ellenzői ezen módszernek. Külön kérdés ugyanakkor, hogy a bonyolult technikai és szakmai felkészültséget igénylő képalkotó módszerek segítségével történő mintavételezés során a citopatológus csak passzív résztvevőként a ketetek értékelésében vegyen részt, vagy a két szakember szoros együttműködésével történjen a vizsgálat. Az eredmények arra utalnak, hogy együttes, „négykezes” mintavételezés esetén pontosabb diagnózisok szülehetnek. Ez a beavatkozás költségességét minimálisan emelheti ugyan, a gyógyítás eredményességében azonban ez bőségesen megtérül. Az az általánosabb gyakorlat, hogy az együttes mintavételezés, illetve a citopatológus jelenléte helyett különböző klinikai szakterületek orvosai veszik a mintát, oda vezetett, hogy ők

az orvosi gondolkodás megszokott rendjében a mikroszkópos vizsgálatot úgy értékelhetik, mint egy automata gép által elvégzett vérvizsgálatot (például vörösvértestszám- vagy fehérvérsejtszám-meghatározást). A mintát mikroszkóp alatt soha nem látják, a közvetlen, már az indikáció, de a mintavételezés időpontjában mindenképpen kombinálható szakmai, gondolkodó, „neural net”-szerű intelligencia kialakítása így törést szenved. A komplex citodiagnosztikában nem „érték”, „adat”, hanem „diagnózis” megszületése az elvárás. Az indikáció és a mintavételezés technikai ismeretének hiányosságai, valamint a kommunikáció hiánya jelenleg a citodiagnosztika pontosságának legnagyobb gátja. Ugyanezen kommunikációs zavar vezethetett oda, hogy a műszerek fejlődésével párhuzamosan sokan pontosabbnak vélik a bármilyen kisméretű, vastag túvel kimetszett szövettani vizsgálatra alkalmas szövethenger vizsgálatát, mint a lényegesen egyszerűbb módon nyert, de bonyolultabb szellemi tevékenység árán értékelhető sejtmintát. A legnagyobb sajnálatunkra néhány szervben a finomtű-aspirációs citológiai vizsgálat már csaknem teljesen a múlté (például dűlmirigy), más szervekben egyre szélesebb körben a vastag tű szövethengermin-tavételezés által kiszorol a domináns gyakorlatból (emlő). Ezzel nem csupán drágábbá válik a kórisme felállítása, mialatt a defenzív gyakorlat és gondolkodás teret nyer, de sérül az a közösen kialakítható szellemi oknyomozó logika is, ami minden morfológiai diagnosztika lényege kell hogy legyen.

Következtetések

A citopatológia kialakulásában, mint minden más tudomány területén is, a vizsgálat tárgyának (a sejtnék) felfedezése és megismerése mellett a módszertan fejlődése és a biológia

hatalmas robbanásszerűen fejlődő ismeretanyagának napi alkalmazása meghatározó fontosságú volt. Mindez azonban aligha vezet értékelhető eredményhez, ha a citopatológiát a sejtek vizsgálatában kiművelt morfológiai diagnosztika gyakorlata, tudása és tapasztalata nélkül művelik. Fentiekből következően kívánatos, hogy a citopatológusok patológusként szerezzék meg alapképzettségüket. A patológia nyitottsága, kombinatív oknyomozó gondolkodásmódja talán ezen a részterületen a legfontosabb. Egyértelmű ugyanakkor, hogy a szakma jeles képviselői között a biológiai és diagnosztikai tudományok széles körének művelői is képviseltetnek. A szervezett méhnyakrákszűrés elméletének és gyakorlatának kidolgozásában a klinikai szakterületek (például nőgyógyászat) képviselői úttörő szerepet játszottak. Igen sok, a biológiai tudományokban felismert eredmény és módszer került csaknem azonnal a citopatológiai gyakorlatban felhasználásra (például: az interfázisú sejtmag részletes vizsgálata, a DNS molekuláris biológiai vizsgálata, a sejtekben fellelhető kóros anyagok jelenlétének vagy hiányának bizonyítása, gyógyszerek sejtekre gyakorolt hatásának értékelése, a sejtek azon alkotó elemeinek kimutatása a sejtmembránon belül és kívül, amelyek gyógyszeres, daganatellenes terápia támadáspontját képezhetik stb.). A napi citopatológián túlmenően tehát a citológia tudománya az elméleti biológiától a gyógyszerkutatáson keresztül a napi daganatdiagnosztikától, a terápiát meghatározó információ megszerzéséig ível. A diagnosztikus és szűrővizsgálatok közötti kapcsolatot a citopatológia azon területe jelenti, ahol a képal-kotó vagy laboratóriumi vizsgálatok alapján kiemelt esetekben lokalizált eltérések diagnosztikus vizsgálata citopatológia alkalmazásával történhet. Erre példa az emlőrák mammográ-

fiás röntgendiagnosztikai szűrése, melynek folyamán a kiemelt esetek részletes vizsgálatában a citopatológia nélkülözhetetlen.

Az egyes sejtek vizsgálatán alapuló, rosszindulatú betegség, vagy azt megelőző állapot fennállását bizonyító morfológiai jelek jól ismertek, s meglehetősen nagy biztonsággal és reprodukálhatósággal felismerhetőek. Mégis tudatában kell legyünk annak, hogy olyan fénymikroszkópos vagy szubmikroszkópos jel, ami teljes egyértelműséggel önmagában rosszindulatúságot bizonyítana, fel-fel bukkannak a tudományos közleményekben, de sorra cáfolatot nyer. A rosszindulatúság diagnózisának felállítása számos jelenség együttes értékelésén alapszik, de elképzelhető, hogy ezek a preparátum csupán egyetlen vagy néhány sejtjében vannak jelen. A diagnózis felismerésében a koncentrált figyelem és a kombinatív gondolkodás szorosan összefügg.

Olyan orvosszakmai területtel állunk szemben, amely a társ szakterületek csaknem mindegyikét érinti, amely az emberi test csaknem minden részletére vonatkozóan vizsgálati anyagot tud egyszerűen, olcsón és megbízhatóan nyerni és vizsgálni. Az egészségügyben jelenleg a gazdaságosságra való törekvés különös súllyal esik latba, s ha tudjuk, hogy vannak részterületek, melyek művelésében komoly anyagi befektetés nélkülözhetetlen (magas technikai felkészültséget igénylő kép-

alkotó diagnosztika, illetve gyógyító műtéti beavatkozások), a citopatológia olyan terület, mely mindig a technikailag „olcsó” módszerek között marad. Ezzel szemben művelőjétől széles körű, rutin hisztopatológiára alapozott citopatológiai tudást igényel, s olyan, komplex gondolkodást, mely a sejten mint vizsgált alapegységen belül található összes információ kinyerésére, értékelésére, felhasználására és diagnosztikus következtetések levonására ad lehetőséget. Éppen ezért elengedhetetlen, hogy a patológusok számának gyarapítása mellett a patológiára épített citopatológiai szaktudás is folyamatosan terjedjen, s a speciálisan továbbképzett citopatológus szakemberek száma az orvostársadalmon belül növekedjen. Ez nemcsak az egészségügy gazdaságossága, hanem a gyógyítás pontossága és biztonsága szempontjából is fontos.

A citopatológia azzal, hogy a sejtekben található információmennyiség összegyűjtését, helyes értékelését, megfelelő társinformációk ismeretét és kommunikációs készséget is megkövetel, olyan gyakorlati, diagnosztikus orvostudományi terület, mely művelője számára folyamatos, intellektuális kihívást és kalandot jelent.

Kulcsszavak: *sejt, patológia, sejtpatológia, rákszűrés, méhnyakrák, aspirációs citológia, exfoliatív citológia*

IRODALOM

- Babeş, Aurel (1928): Diagnostic du Cancer du col utérin par le frottis. Presse Médicale. 36, 451–454.
- Beale Lionel S. (1858): *The Microscope, and its Application to Practical Medicine.* (2nd edition) John Churchill, London
- British Society for Clinical Cytology (1977): *Recommended Code of Practice for Laboratories Providing a Cytopathology Service 1977.* Cytopathology. Suppl. 1
- Cardozo Lopez, Paul (1973): *Atlas of Clinical Cytology.* The Netherlands
- Davey, Elizabeth et al (2006): Effect of Study Design and Quality on Unsatisfactory Rates, Cytology Classifications and Accuracy in Liquid Based Versus Conventional Cervical Cytology: A Systematic Review. The Lancet. 367, 122–132.
- DeMay, Richard M. (1996): *The Art and Science of Cytopathology. Aspiration Cytology and Exfoliative Cytology.* ASCP Press
- Döbrössy Lajos (szerk.) (2000): *Szervezett szűrés az onkológiában.* Egészségügyi Minisztérium, Budapest

- Frost, John K. (1986): *The Cell in Health and Disease*. Karger, New York
- Godwin, John T. (1956): Aspiration Biopsy: Technique and Application. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 63, 1348–1373.
- Koss, Leopold G. – Melamed, Myron R. (eds) (2005): *Koss' Diagnostic Cytology and Its Histopathological Bases*. Lippincott Williams & Wilkins
- Papanicolaou, George Nicholas (1928): New Cancer Diagnosis In: *Proceedings. 3rd Race Betterment Conference*. Battle Creek, Michigan, Race Betterment Foundation, 528.
- Stewart, Fred W. (1933): The Diagnosis of Tumours by Aspiration. *American Journal of Pathology*. 9, 801–812.
- Wied, George L. et al (1995): *Compendium on Quality Assurance, Proficiency Testing and Workload Limitations in Clinical Cytology. Tutorials of Cytology*. Chicago
- Zajicek, Joseph (1974): *Aspiration Biopsy Cytology. Part I. Cytology of Supradiaphragmatic Organs*. S. Karger, Basel
- Zajicek, Joseph (1979): *Aspiration Biopsy Cytology. Part II. Cytology of Infradiaphragmatic Organs*. S. Karger, Basel

